

Nghiên cứu xử lý bã thải mắm làm phân bón hữu cơ cho cây trồng tại Làng nghề nước mắm Nam Ô, thành phố Đà Nẵng

Study on treatment of waste residue from fish sauce production in Nam O fish sauce craft village in Da Nang to make organic fertilizer for plants

Nguyễn Đức Huỳnh^a, Nguyễn Thị Thu Hằng^a, Trần Xuân Vũ^{b,c,*}
Nguyen Duc Huynh^a, Nguyen Thi Thu Hang^b, Tran Xuan Vu^{b,c,*}

^aTrung tâm Tiết kiệm năng lượng và Tư vấn chuyển giao công nghệ - Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Đà Nẵng, Việt Nam

^aDanang Energy Conservation and Technology consultant Center (DECC) - Danang Department of Science and Technology, Vietnam

^bViện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Cao, Trường Đại học Duy Tân, Đà Nẵng, Việt Nam

^bInstitute of Research and Development, Duy Tan University, Da Nang, 550000, Vietnam

^cKhoa Môi trường và Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Duy Tân, Đà Nẵng, Việt Nam

^cFaculty of Environment and Natural Science, Duy Tan University, Danang, 550000, Vietnam

(Ngày nhận bài: 02/11/2022, ngày phản biện xong: 17/11/2022, ngày chấp nhận đăng: 30/11/2022)

Tóm tắt

Nghiên cứu này thực hiện đánh giá hiện trạng sản xuất và xử lý bã thải tại làng nghề nước mắm Nam Ô, phường Hòa Hiệp Nam, quận Liên Chiểu, thành phố Đà Nẵng. Nghiên cứu này đánh giá hiệu quả các biện pháp xử lý chất thải và ưu nhược điểm của các biện pháp, nhận diện được các yếu tố gây ô nhiễm và mức độ ô nhiễm, nhận diện được khả năng tận dụng làm nguyên liệu để ủ phân hữu cơ từ bã thải. Thực nghiệm ủ bã thải mắm làm phân bón hữu cơ trong phòng thí nghiệm và ngoài hiện trường so sánh sản phẩm ủ với Tiêu chuẩn ngành 10TCN 526:2002/BNNPTNT, từ đó đưa ra được quy trình ủ bã thải mắm làm phân bón hữu cơ phù hợp với thực tế. Tính toán khái toán về chi phí đầu tư và lợi ích dự kiến mang lại để chuyển giao cho các hộ gia đình có nhu cầu.

Từ khóa: Bã thải làm mắm; ủ bã thải; phân bón hữu cơ.

Abstract

This study has shown the current production and waste treatment status in Nam O fish sauce craft village, Hoa Hiep Nam ward, Lien Chieu district, Da Nang city. The study also evaluated the effectiveness of waste treatment methods and the advantages and disadvantages of the methods, identifying polluting factors and pollution levels. Waste residue from fish sauce production is experimentally incubated in the laboratory and in the field to create organic fertilizer. Organic fertilizer after experiment is compared with Standard 10TCN 526:2002/BNNPTNT of the Ministry of Agriculture and Rural Development. Since then, the process of composting fish waste residue to make organic fertilizer has been given by reality. Calculating investment costs and expected benefits from composting from fish sauce production waste, transfer this organic fertilizer production technology to households with demand.

Keywords: Waste to make fish sauce; composting waste; organic fertilizer.

* *Corresponding Author:* Trần Xuân Vũ; Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Cao, Trường Đại học Duy Tân, Đà Nẵng, Việt Nam; Khoa Môi trường và Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Duy Tân, Đà Nẵng, Việt Nam.

Email: tranxuanvu@yaho.com

1. Đặt vấn đề

Làng Nam Ô nằm ngay dưới chân đèo Hải Vân, bên cửa sông Cu Đê thuộc phường Hòa Hiệp Nam, quận Liên Chiểu, thành phố Đà Nẵng, được biết đến với làng nghề truyền thống nước mắm lâu đời.

Theo Đề án “Bảo tồn làng nghề nước mắm Nam Ô gắn liền với phát triển du lịch thành phố Đà Nẵng” [1], Sở Khoa học và Công nghệ thành phố hướng dẫn, hỗ trợ các hộ gia đình, cơ sở sản xuất, hợp tác xã, doanh nghiệp trong việc nghiên cứu ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào sản xuất nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm.

Ngày 30/12/2020 Sở Khoa học và Công nghệ Đà Nẵng ban hành kế hoạch số 47/KH-SKH-CN, về phát triển nhãn hiệu tập thể nước mắm Nam Ô, trong đó giao Trung tâm Tiết kiệm năng lượng và Tư vấn chuyên gia công nghệ Đà Nẵng thực hiện nhiệm vụ “Nghiên cứu xử lý bã thải mắm tại Làng nghề nước mắm Nam Ô”. Qua khảo sát thực tế hoạt động tại làng nghề sản xuất nước mắm Nam Ô cho thấy trung bình mỗi năm làng nghề sản xuất ra khoảng 100.000 lít nước mắm tương đương lượng nguyên liệu đầu vào cho quá trình sản xuất khoảng 200 tấn cá cơm Than, lượng bã mắm phát sinh sau sản xuất chiếm khoảng 30-40% sản lượng cá đầu vào tương đương khoảng 60 - 80 tấn. Theo thực tế, lượng bã một phần được bán, một phần đem chôn trên bãi biển hoặc đổ cùng rác thải sinh hoạt... nên gây ảnh hưởng đến môi trường, suy giảm chất lượng đất, chất lượng nước và ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Bã mắm có hàm lượng đạm còn tương đối cao có thể làm nguyên liệu cho các nhà máy sản xuất thức ăn gia súc, thủy sản. Tuy nhiên do có độ mặn cao, khối lượng phân bố không đều thời gian trong năm (phụ thuộc vào thời gian ủ và lọc nước mắm) nên các đơn vị sản xuất khó bao tiêu thu mua. Ngoài ra bã

mắm còn có độ ẩm cao phù hợp cho quá trình ủ sinh học vì vậy cần tìm kiếm giải pháp nâng pH và khử muối và phối trộn thêm các thành phần khác để đảm bảo yêu cầu cho quá trình ủ sinh học. Sản phẩm sau quá trình xử lý có thể xem xét sử dụng bổ sung nhu cầu dinh dưỡng cho cây trồng. Từ thực tế đó, nghiên cứu này thực hiện xử lý bã thải mắm làm phân bón hữu cơ cho cây trồng tại Làng nghề nước mắm Nam Ô, thành phố Đà Nẵng”, nhằm góp phần tái sử dụng lượng lớn bã mắm thay vì thải bỏ như hiện tại, hướng đến phát triển sản xuất kinh doanh theo hướng bền vững, phát triển thương hiệu, nhãn hàng nước mắm Nam Ô.

2. Đối tượng, nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bã mắm từ quá trình sản xuất nước mắm, phương pháp ủ thành phân bón.

2.2. Phạm vi nghiên cứu

- Hoạt động sản xuất nước mắm từ các hộ gia đình Làng nghề Nam Ô.

- Mô hình thí nghiệm quá trình ủ bã mắm tại phòng thí nghiệm và hiện trường

2.3. Đối tượng khảo sát

Quá trình phát sinh, xử lý chất thải (bã mắm) và các vấn đề môi trường phát sinh tại các hộ sản xuất nước mắm tại làng nghề Nam Ô.

2.4. Nội dung nghiên cứu

Nội dung 1: Thu thập thông tin, tài liệu; điều tra, khảo sát các cơ sở sản xuất

- Điều tra, khảo sát 30 cơ sở sản xuất nước mắm tại làng nghề nước mắm Nam Ô để đánh giá hiện trạng hiện trạng phát sinh và thực tế xử lý bã mắm: nắm được số lượng, thời gian phát sinh, địa điểm và cách thức lưu trữ, các biện pháp xử lý thải bỏ đang áp dụng.

- Xác định tính chất và thành phần bã thải tại 03 hộ sản xuất. Các chỉ tiêu phân tích bao gồm: pH, Độ tro, Độ ẩm, N, P, Độ muối. Mẫu được phân tích tại phòng thí nghiệm của Trung tâm Tiết kiệm năng lượng và Tư vấn chuyển giao công nghệ Đà Nẵng.

Nội dung 2: Nghiên cứu mô hình ủ phân hữu cơ từ bã thải mắm trong phòng thí nghiệm và thử nghiệm thực tế

Tổ chức nghiên cứu lựa chọn quá trình ủ sinh học bã thải phù hợp, gồm 2 bước:

Bước 1. Thử nghiệm phối trộn các tỉ lệ nguyên liệu phụ trợ và bã thải trong phòng thí nghiệm:

- Nguyên liệu: bã thải từ quá trình sản xuất nước mắm đã có các thông số cơ bản từ quá trình điều tra khảo sát.

- Nguyên liệu phụ trợ: men thủy phân cá BIO CENTURI, rỉ đường Enzym phân hủy hiệu quả EM1[2], vôi được mua về bảo quản tại phòng thí nghiệm.

+ Dung dịch phân hủy kỵ khí: (500g men thủy phân cá BIO CENTURI của Công ty TNHH Công nghệ sinh học Yersin với thành phần enzymes Protease và Lipase + 1 lít mật rỉ đường + nước sạch pha thành 05 lít) + 01 lít Enzym phân hủy hiệu quả EM1 (Effective Microorganisms do Giáo sư Tiến sĩ Teruo Higa - trường Đại học Tổng hợp Ryukyus, Okinawa, Nhật Bản sáng tạo và áp dụng thực

tiễn vào đầu năm 1980. Trong chế phẩm này có khoảng 80 loài vi sinh vật kỵ khí và hiếu khí. Chúng thuộc các nhóm: vi khuẩn quang hợp, vi khuẩn lactic, nấm men, nấm mốc, xạ khuẩn. 80 loài vi sinh vật này được lựa chọn từ hơn 2.000 loài khác) (1 lít + nước sạch pha thành 5 lít)

- Thực hiện mô hình vật lý tại phòng thí nghiệm theo chế độ gián đoạn vận hành trong thời gian 60 ngày. Mô hình được thực hiện trong khay xốp.

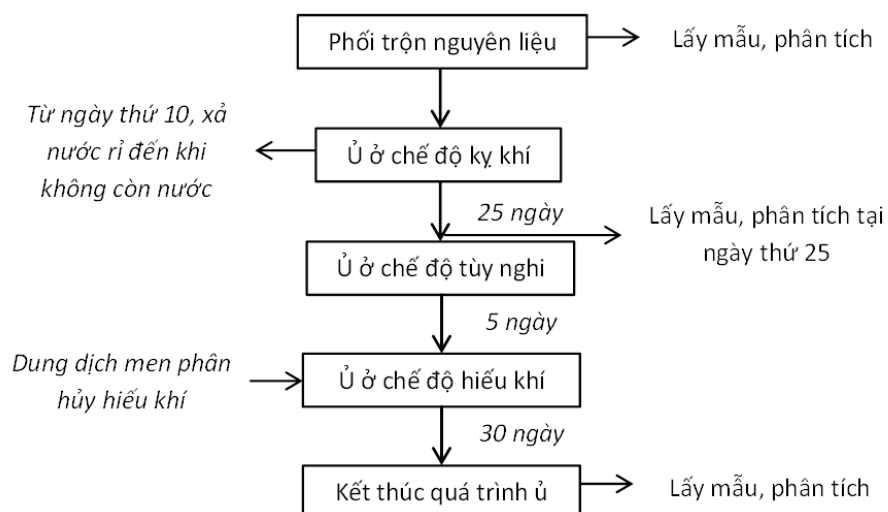
+ Khay 1 (MH1): 2kg bã mắm, 300g vôi bột, 1000ml dung dịch phân hủy kỵ khí đã lên men.

+ Khay 2 (MH2): 2kg bã mắm, 100g vôi bột, 500ml dung dịch phân hủy kỵ khí đã lên men.

+ Khay 3 (MH3): 2kg bã mắm, 200g vôi bột, 750ml dung dịch phân hủy kỵ khí đã lên men.

Thành phần trong các khay trên được trộn đều trong môi trường kỵ khí (bịt kín khay) trong 25 ngày (phần nước rỉ đáy trong các khay được thí nghiệm xả sau khi ủ 10), ngày thứ 25, màng bọc của các khay được tháo, các khay được để ở chế độ tùy nghi đến ngày thứ 30, từ ngày thứ 31, các khay được trộn với dung dịch hiệu quả (Chế phẩm EM-1 đã pha ở trên) để chế độ phân hủy hiệu quả trong khoảng 30 ngày (xả nước rỉ hàng ngày sau khi trộn 5 ngày), (đảo trộn tần suất 2 ngày/1 lần).

Lấy mẫu phân tích cho 3 giai đoạn: khi đưa vào ủ, sau quá trình kỵ khí và sau quá trình hiếu khí. Sơ đồ quy trình ủ như sau:



Hình 1. Nguyên liệu phụ trợ và dung dịch thủy phân



Hình 2. Mô hình ủ tại phòng thí nghiệm

Bước 2. Thực nghiệm theo mô hình thực tế

Từ số liệu có được từ quá trình thực nghiệm mô hình trong phòng thí nghiệm, nghiên cứu tiến hành thực nghiệm 03 mô hình ở quy mô thực tế, có thêm chất độn (mùn xơ dừa)[3]. Mô hình được thực hiện trong 3 thùng nhựa dung tích 50 lít có thổi khí cưỡng bức:

+ Thùng 1 (MH11): 21kg bã mắm, 3 kg mùn xơ dừa, 3 kg vôi bột, 10 lít dung dịch phân hủy kỵ khí đã lên men (tỉ lệ 1 lần xơ dừa: 7 bã mắm).

+ Thùng 2 (MH12): 20kg bã mắm, 4kg mùn xơ dừa, 3 kg vôi bột, 10 lít dung dịch phân hủy kỵ khí đã lên men (tỉ lệ 1 lần xơ dừa: 5 lần bã mắm).

+ Thùng 3(MH13): 25kg bã mắm, 0 kg mùn xơ dừa, 200g vôi bột, 10 lít dung dịch phân hủy kỵ khí đã lên men (không trộn xơ dừa).

Các bước vận hành trong giai đoạn này tương tự như mô hình phòng thí nghiệm. Tuy nhiên, bước này thực hiện cấp khí cưỡng bức bằng quạt, ở chế độ kỵ khí cấp tuần hoàn bằng cách hút khí ở tầng mặt thùng ủ thổi tuần hoàn vào đáy, chạy gián đoạn 4 lần /ngày, mỗi ngày 4 lần, ở chế độ hiếu khí thì cấp khí tự nhiên bằng cách hút khí trời thổi vào đáy thùng ủ bằng máy thổi khí có lưu lượng 20 lít/phút chạy gián đoạn thời gian như ở chế độ kỵ khí [4].

Tương tự, giai đoạn này lấy mẫu phân tích ở 03 giai đoạn: trước khi đưa vào ủ, sau quá trình kỵ khí và sau quá trình hiếu khí.



Hình 3. Mô hình ủ tại hiện trường

Nội dung 3: Đề xuất mô hình ủ phân hữu cơ từ bã thải mắm chuyển giao quy mô hộ gia đình.

- Đề xuất quy trình công nghệ xử lý bã thải mắm làm phân bón hữu cơ cho cây trồng qui mô hộ sản xuất phù hợp với thực tế.

- Tính toán khái toán về chi phí đầu tư và lợi ích dự kiến mang lại để chuyển giao cho các hộ gia đình có nhu cầu.

2.5. Phương pháp nghiên cứu

2.5.1. Phương pháp thống kê

- Thu thập thông tin từ các nguồn đáng tin cậy như: số liệu về chủ trương, định hướng phát triển ngành nghề sản xuất từ Đề án "Bảo tồn làng nghề nước mắm Nam Ô gắn với phát triển du lịch thành phố Đà Nẵng" của UBND thành phố Đà Nẵng, số liệu các chính sách hỗ trợ, dự án hỗ trợ làng nghề truyền thống tại Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, các chính sách quản lý môi trường sản xuất, số liệu hộ sản xuất trên địa bàn từ hội Nông dân, UBND phường Hòa Hiệp Nam để phục vụ nội dung đánh giá hiện trạng sản xuất nước mắm và phát sinh, xử lý bã thải mắm tại làng nghề nước mắm Nam Ô; tài liệu nghiên cứu từ các đề tài và dự án khác; tài liệu, thông tin thực tế tại đơn vị được khảo sát.

2.5.2. Phương pháp điều tra xã hội học

- Thu thập dữ liệu từ 30 phiếu khảo sát. Nội dung phiếu khảo sát thu thập thông tin số liệu về lượng bã thải phát sinh, các phương án xử lý thực tế, chính sách về quản lý, xử lý chất thải từ

chính quyền địa phương, ý kiến của người dân trong việc sử dụng bã thải mắm làm để ủ làm phân bón hữu cơ để phục vụ nội dung đánh giá hiện trạng thực tế phát sinh, xử lý bã thải mắm tại làng nghề.

- Quá trình thực hiện khảo sát, quan sát thực tế trong vòng 15 ngày tại làng nghề nước mắm Nam Ô.

2.5.3. Phương pháp tham vấn chuyên gia

- Tham vấn ý kiến góp ý của 03 chuyên gia trong lĩnh vực môi trường, phân bón và canh tác nông nghiệp. Nội dung tham vấn về quy trình ủ chất thải hữu cơ làm phân bón, khả năng áp dụng đối với bã thải mắm, một số lưu ý khi tận dụng bã thải mắm làm phân bón hữu cơ cũng như các vấn đề môi trường cần quan tâm, khả năng áp dụng của phân bón hữu cơ từ bã thải đối với cây trồng nhằm phục vụ nội dung thực nghiệm ủ bã thải mắm làm phân bón hữu cơ và đưa ra quy trình ủ bã thải mắm làm phân bón hữu cơ.

2.5.4. Phương pháp khảo sát, đánh giá hiện trạng

- Khảo sát hiện trạng sản xuất, xử lý bã thải tại làng nghề bằng cách theo dõi quá trình sản xuất, chụp hình hiện trạng, phỏng vấn người dân.

- Nghiên cứu thành phần và tính chất bằng quá trình phân tích mẫu bã thải được lấy từ một số hộ sản xuất để đánh giá khả năng áp dụng phương pháp ủ bã thải mắm làm phân bón hữu cơ.

2.4.5. Phương pháp quan trắc, phân tích theo Tiêu chuẩn Việt Nam

- Sử dụng cân để xác định khối lượng, thiết bị đo nhiệt độ, thiết bị đo pH, máy phân tích quang phổ UV-VIS HACH dr6000, máy cất đạm UDK 139 để lấy mẫu và phân tích.

- Lấy mẫu phân tích các thành phần có trong bã mắm theo định hướng tận dụng làm phân hữu cơ.

- Lấy mẫu phân tích các thành phần trong quá trình thực nghiệm tại phòng thí nghiệm với các tỷ lệ phối trộn giữa nguyên liệu chính là bã mắm với các nguyên liệu phụ trợ.

- Lấy mẫu phân tích các thành phần trong quá trình ủ phân quy mô mô hình thực tế theo các tỉ lệ phối trộn phù hợp đã được thực nghiệm tại phòng thí nghiệm và cộng thêm chất độn.

2.5.6. Phương pháp mô hình thực nghiệm

- Thực hiện mô hình vật lý tại phòng thí nghiệm theo chế độ gián đoạn.

- Thực hiện dựa trên việc mô phỏng quá trình thực tế bằng các mô hình thực nghiệm ở

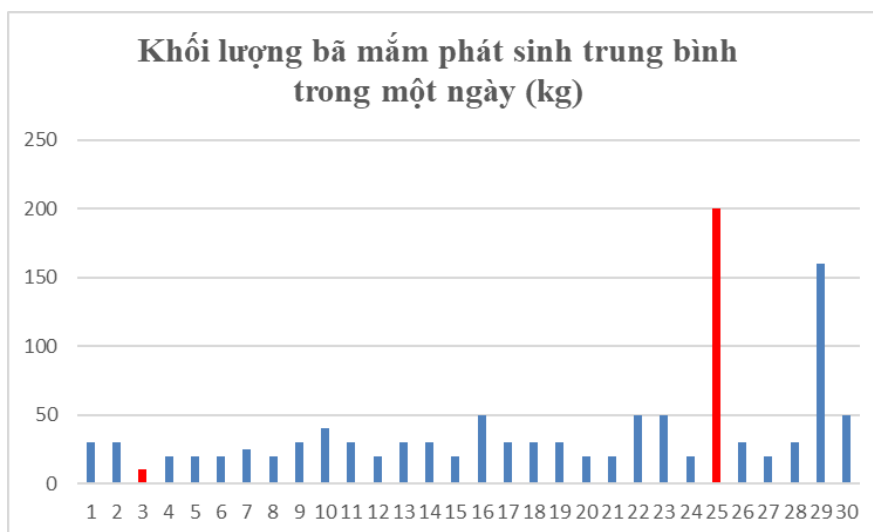
quy mô nhỏ để tạo ra các hoạt động, các chuyển biến qua đó giúp người nghiên cứu thu thập đánh giá kết quả nghiên cứu.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Hiện trạng phát sinh và thực tế xử lý bã mắm tại làng nghề nước mắm Nam Ô

3.1.1. Hiện trạng phát sinh bã mắm tại làng nghề

Kết quả điều tra cho thấy, bã mắm được hình thành từ quá trình lọc nước mắm. Mắm từ quá trình ủ sau một thời gian khoảng 12 tháng trở lên được người dân khuấy trộn đưa lên phễu lọc. Mắm được lọc truyền thống qua hai lớp vải, nước mắm thấm qua lớp vải và nhỏ vào chậu đựng, xác mắm được giữ lại trên lớp vải lọc. Quá trình lọc một mẻ tương đương thời gian khoảng 10-12 giờ. Xác mắm giữ lại được người dân rũ đưa qua xô đựng. Để đánh giá lượng bã mắm phát sinh, nhóm thực hiện đề tài đã tiến hành khảo sát tại 30/60 hộ làm nước mắm tại làng nghề. Số liệu khảo sát cho thấy lượng bã mắm phát sinh so với lượng nguyên liệu đem ủ chiếm 20 - 50%. Cụ thể như sau:



Hình 4. Khối lượng bã phát sinh trung bình một ngày tại các hộ gia đình

3.1.2 Tính chất và thành phần bã mắm:

Nghiên cứu đã thực hiện phân tích tổng cộng 03 mẫu bã mắm, mỗi mẫu phân tích 06

chỉ tiêu. Kết quả phân tích được thể hiện ở Bảng xxx.

Bảng 1. Kết quả phân tích mẫu bã mắm khu vực nghiên cứu

Thông số phân tích	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3
pH	6,25	6,63	6,53
Độ ẩm	50,183	52,222	48,622
Hàm lượng muối	14,4	14,3	15,7
Độ Tro	20,5	23,7	22,4
Phot pho tổng	1,3	1,77	1,35
N tổng	1,8	1,7	1,9

Kết quả phân tích các chỉ tiêu và thành phần bã thải mắm ở Bảng 1 cho thấy: pH (6,25-6,53); Độ ẩm (48,6-52,2)%; Hàm lượng muối (14,3-15,7)%; Độ Tro (20,5-23,7)%; Phot pho tổng (1,3-1,77)%; N tổng (1,7-1,9)%

Kết quả phân tích cho thấy, thành phần bã mắm qua phân tích chứa Nitơ và Phot pho. Do đó có thể dùng bã mắm làm nguồn nguyên liệu để tái sử dụng cho các mục đích khác nhau, như ủ phân, sấy khô phối trộn làm thức ăn cho chăn nuôi... Điều này sẽ giúp giảm tải việc xả thải ra môi trường, và tận dụng được nguồn nguyên liệu này để tạo ra các sản phẩm kinh tế.

3.1.3. Hiện trạng thu gom và xử lý bã mắm tại làng nghề

Thu gom và lưu chứa: Theo kết quả khảo sát, hiện nay bã thải phát sinh tại các hộ gia đình sản xuất nước mắm hầu hết được thu gom lưu chứa vào thùng hoặc bao, một số hộ dùng máy ép thủ công ép thành bánh vào cho lưu chứa vào bao tải. Như số liệu khảo sát ở trên thì lượng bã thải phát sinh chiếm 20-50% lượng

nguyên liệu đầu vào. Thực tế cho thấy lượng bã thải được thu gom triệt để, do bã thải đọng lại trên vải lọc, để lọc mẻ tiếp theo người dân sẽ cạo sạch bã và rửa lại vải lọc.

Bã thải sau khi được lấy ra một số hộ sản xuất sẽ đem bỏ vào thùng rác ngay, một số hộ khác bỏ vào bao tải hoặc thùng để lưu chứa, thời gian lưu chứa thường từ 1-30 ngày, tùy theo diện tích khu vực sản xuất hoặc hình thức xử lý bã thải của mỗi hộ.

Tái sử dụng: Việc tái sử dụng bã mắm vẫn có một số hộ thực hiện tuy nhiên rất ít và lượng bã tái sử dụng cũng không nhiều, chủ yếu là trước đây khi Thành phố chưa cấm chăn nuôi trong khu vực nội thành. Hiện tại bã thải chủ yếu được tận dụng để ép làm nước mắm 2.

Loại bỏ và xử lý: Bã thải sau khi lưu chứa được người dân xử lý bằng một trong ba hình thức sau: Bán (26,7%), chôn lấp (20%), bỏ thùng rác (10%), Nhiều hình thức (cả 3 hình thức trên trong cùng một hộ được khảo sát).



Hình 5. Hiện trạng xử lý bã mắm tại các hộ gia đình

3.1.4 Chính sách từ chính quyền địa phương:

Hiện tại theo số liệu khảo sát, người dân cho biết chính quyền địa phương chưa có chính sách, biện pháp cụ thể trong việc xử lý bã thải mắm từ làng nghề. Các nội dung ban hành đều mang tính chất khuyến cáo bảo đảm vệ sinh an toàn thực phẩm, vệ sinh môi trường trong khu dân cư. Bốn mươi bảy phần trăm (47%) số hộ được khảo sát cho biết không có khuyến cáo về hình thức xử lý, 53% số hộ được khuyến cáo là thải chung cùng rác thải sinh hoạt.

Việc ban hành các hình thức xử phạt hoặc nhắc nhở đối với việc chôn lấp bã mắm ra bãi cát hoặc xả xuống biển hiện tại chính quyền địa phương vẫn chưa thực hiện.

Qua kết quả khảo sát ta thấy bã thải phát sinh tương đối nhiều so với lượng nguyên liệu đầu vào. Bã thải sau khi phát sinh chủ yếu là đưa thẳng ra môi trường, từ đó gây ảnh hưởng xấu đến môi trường. Điều này sẽ gây nên những tác động tiêu cực cho địa phương, nơi được định hướng xây dựng và phát triển làng nghề truyền thống kết hợp du lịch. Tuy nhiên,

trong thời điểm hiện tại chính quyền địa phương chưa có chính sách cụ thể nhằm hướng dẫn người dân xử lý bã thải mắm, cũng chưa có chế tài quản lý đối việc xả bã thải ra môi trường. Do đó việc có một quy trình xử lý chất thải mắm một cách phù hợp cho địa bàn nghiên cứu là thực sự cần thiết.

3.2. Đánh giá mô hình thực nghiệm ủ bã mắm trong phòng thí nghiệm và thực tế

3.2.1 Mô hình tại phòng thí nghiệm

Kết quả thực nghiệm phối trộn các tỉ lệ nguyên liệu phụ trợ và bã thải trong phòng thí nghiệm được thể hiện tại Bảng 1. Từ Bảng 1 cho chúng ta thấy sản phẩm ủ có độ ẩm, độ muối giảm nhưng còn tương đối cao. Hàm lượng N, P tăng không đáng kể, nguyên nhân có thể do khối ủ tương đối đồng nhất, không có không gian cho vi sinh vật hoạt động, không có độ rỗng làm giảm khả năng thoát nước rỉ trong khối ủ. Khay ủ có trộn lượng dung dịch phân hủy kỵ khí nhiều sẽ cho sản phẩm có màu nâu sáng hơn và mùi nhẹ hơn, độ rỗng tốt hơn.

Bảng 2. Thông số quá trình ủ tại phòng thí nghiệm

Thông số	Đơn vị	Bắt đầu ủ			Sau ủ kỵ khí			Kết thúc		
		MH1	MH2	MH3	MH1	MH2	MH3	MH1	MH2	MH3
pH	-	6,7	6,5	6,6	6,9	6,8	6,7	7	6,8	6,7
Độ ẩm	(%)	89,3	86,7	83,8	71,5	72,6	71,8	62,5	60,8	49,9
Độ muối	(g/100g)	10,6	11,9	10,5	6,6	8,2	8,1	6,6	7,2	7,1
Độ tro	(g/100g)	22,5	21,6	22,2	17,6	18,4	18,5	15,4	17,8	18,1
T-P	(g/100g)	2,15	1,89	1,92	2,47	2,11	2,05	2,8	2,2	2,1
T-N	(g/100g)	7,11	6,82	6,91	8,1	7,63	6,98	8,2	7,6	6,8



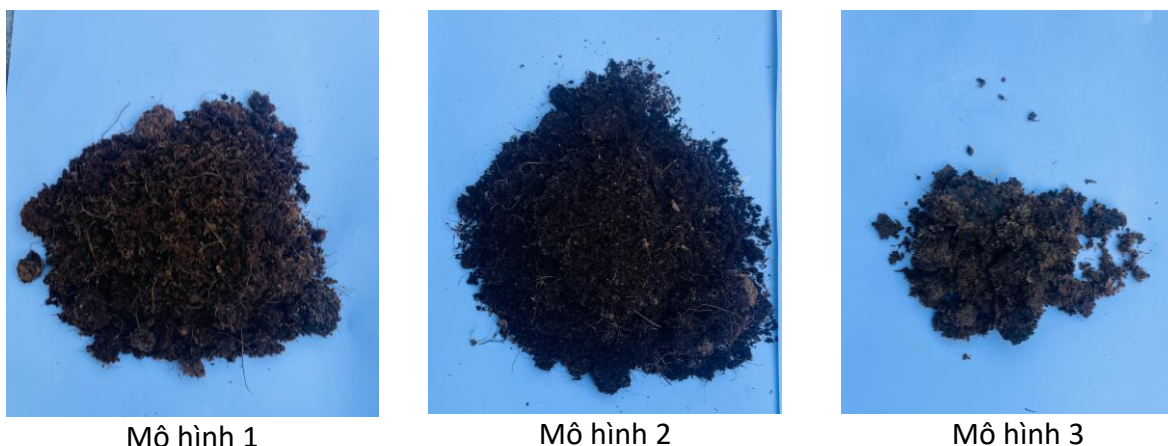
Hình 6. Đảo trộn trong quá trình ủ tùy nghi và sản phẩm ủ tại phòng thí nghiệm.

3.2.2 Mô hình tại phòng hiện trường: Khác với mô hình tại phòng thí nghiệm, mô hình tại hiện trường có sử dụng chất độn. Cụ thể, mùn xơ dừa được sử dụng làm chất độn. Sản phẩm ủ có màu nâu sáng, có độ tơi xốp tốt, độ ẩm thấp hơn đạt ngưỡng làm phân bón. Khối lượng các thùng có chất độn giảm so với tổng khối lượng đưa vào ủ lần lượt là 21kg và 20kg, riêng khối ủ không có chất độn thay đổi không đáng kể là 26 kg.

Kết quả thực nghiệm phối trộn các tỉ lệ nguyên liệu phụ trợ và bã thải trong phòng thí nghiệm được thể hiện tại Bảng 1.

Kết quả vận hành mô hình liên tục tại hiện trường được thể hiện tại Bảng 2. Kết quả từ Bảng 2 cho thấy bã mầm sau khi thêm chất độn

có khả năng phân hủy nhanh hơn trong phòng thí nghiệm và với mô hình không thêm chất độn. Thời gian phân hủy và khả năng phân hủy của bã thải trong mô hình trên hiện trường là nhanh hơn so với bã thải trong phòng thí nghiệm. Hàm lượng chất dinh dưỡng của mô hình có thêm chất độn trong sản phẩm thấp hơn so với mô hình không có chất độn. Ngược lại, hàm lượng muối trong bã mầm của thử nghiệm trên thực tế giảm nhiều về mức có thể phù hợp với cây trồng. Bã mầm cộng với chất độn (mùn xơ dừa, phụ phẩm nông nghiệp dễ phân hủy) có tính hút ẩm, làm thông thoáng khối ủ, làm tăng khả năng phân hủy, đồng thời làm giảm độ mặn tối đa cho khối ủ, kích thích sự phát triển của các vi sinh vật có lợi trong khối ủ.



Hình 7. Sản phẩm ủ tại hiện trường

Bảng 3. Thông số quá trình ủ tại hiện trường

Thông số	Đơn vị	Bắt đầu ủ			Sau ủ kỵ khí			Kết thúc		
		MH11	MH12	MH13	MH11	MH12	MH13	MH11	MH12	MH13
pH	-	6,9	6,6	6,4	6,9	6,8	6,7	7	6,8	6,7
Độ ẩm	(%)	86,3	84,7	90,1	78,5	74,6	85,8	32,5	30,8	76,9
Độ muối	(g/100g)	10,6	10,1	10,5	6,6	4,2	7,1	1,3	1,1	2,1
Độ tro	(g/100g)	22,5	23,6	22,2	23,6	25,3	22,4	21,4	22,8	20,1
T-P	(g/100g)	1,85	1,94	1,92	2,22	2,41	2,18	2,3	2,2	2,6
T-N	(g/100g)	2,1	2,12	1,98	2,36	2,58	2,25	2,48	2,69	2,35
Samonela	-	-	-	-	-	-	-	(-)/25g	(-)/25g	(-)/25g

Kết quả so sánh thành phần sản phẩm ủ của nghiên cứu này với với tiêu chuẩn 10TCN 526-2002 được thể hiện tại Bảng 4. Kết quả cho

thấy các chỉ tiêu cơ bản của phân hữu cơ (T-N) ở mô hình ủ có chất độn 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 không sử dụng chất độn không đảm bảo theo 10TCN 526-2002, tuy

nhiên giá trị ni tơ, phốt pho ở mức gần đạt, ngoại trừ độ ẩm và độ muối.

Bảng 4. Bảng so sánh thành phần sản phẩm ủ với 10TCN 526-2002

Thông số	Thông số sản phẩm kết thúc quá trình ủ								
	Độ chín (hoai) cần thiết	Đường hình hạt	pH	Độ ẩm	Độ muối	Độ tro	T-P	T-N	Samonela
ĐV		mm	-	(%)	(%)	%	%	%	CFU
MH1	Tốt	Đảm bảo	7	32,5	1,5	21,4	2,3	2,48	(-)/25g
MH2	Tốt	Đảm bảo	6,8	29,8	1,1	22,8	2,2	2,69	(-)/25g
MH3	Tốt	Không	6,7	76,9	2,1	20,1	2,6	2,35	(-)/25g
10TCN 526-2002	Tốt	<4-5	6,0-8,0	<35	-	-	-	>2,5	(-)/25g

3.3. Quy trình công nghệ xử lý bã thải làm phân bón hữu cơ cho cây trồng qui mô hộ sản xuất phù hợp với thực tế

Từ quá trình thực nghiệm ủ bã thải trong phòng thí nghiệm và hiện trường, tham khảo kỹ thuật ủ phân hữu cơ từ phụ phẩm trồng trọt và chất thải chăn nuôi bằng chế phẩm vi sinh vật [5] và quy trình thu gom và xử lý CTR từ chợ trên địa bàn thành phố Đà Nẵng để tạo phân Compost từ [4], chúng tôi đưa ra được quy trình ủ bã thải mầm làm phân bón hữu cơ. Quy trình này được chia ra làm 4 bước, với tổng thời gian là 60 ngày.

Bước 1: Chuẩn bị nguyên liệu, hố ủ và dung dịch phân hủy kỵ khí:

Bã mầm lấy về được đựng trong thùng, đồng thời chuẩn bị chất độn và các nguyên liệu phụ trợ khác (men, mật rỉ đường). Sau đó, đào một hố ủ sâu khoảng 0,3 m và rải 1 lớp ni lon chống thấm vào hố. Đồng thời đặt đường ống thoát nước từ hố ra ngoài (lưu ý đường ống có van khóa). Tiếp theo, pha dung dịch phân hủy kỵ khí 5 ngày trước khi tiến hành ủ theo tỷ lệ: 100 lít (20 kg men thủy phân cá BIO CENTURI + 20 lít mật rỉ đường + nước sạch pha thành 100 lít)

Bước 2: Phối trộn nguyên liệu

Nguyên liệu bã mầm được rải ra 1 lớp, trộn đều với chất độn và vôi, sau đó cho vào hố ủ.

Bước 3: Giai đoạn ủ kỵ khí

Tưới dung dịch kỵ khí đã chuẩn bị sẵn lên đồng ủ, phủ bạt cho kín đồng ủ, lưu ý chừa lỗ thoát khí. Sau thời gian 15 ngày tiến hành xả thoát nước từ khỏi ủ, tiến hành hàng ngày cho đến khi không còn nước rỉ hoặc còn ít. Tiếp theo để nguyên khối ủ trong vòng 25-30 ngày. Sau đó tiến hành dỡ bạt, đảo trộn và để nguyên khối ủ ở dạng hở trong vòng 5 ngày.

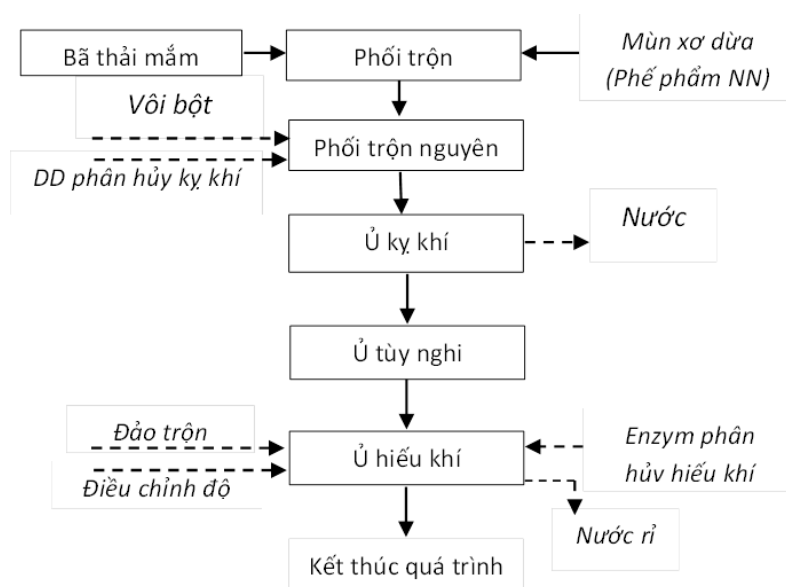
Bước 4: Giai đoạn ủ tùy nghi hiếu khí

Tiến hành tưới dung dịch phân hủy hiếu khí vào đồng ủ. Trung bình 5 ngày tiến hành đảo trộn 1 lần. Sau 10 ngày tiến hành xả nước dần hàng ngày cho đến khi không còn nước rỉ. Tiếp tục quá trình trong vòng 25-30 ngày

Kết thúc quá trình ủ:

Sản phẩm được rở ra và đảo trộn, đánh đồng và để nguyên 1 - 2 tuần với mục đích ổn định chất lượng trước khi đưa ra sử dụng. Bảo quản phân ủ hoai mục trong điều kiện nhiệt độ không khí bình thường, khô ráo, thoáng mát và tránh tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng mặt trời. Thời gian ủ bã mầm: 50 - 60 ngày.

Sơ đồ quy trình ủ



Bảng 5. Khái toán chi phí ủ bã mắ́m (với lượng nguyên liệu là 200kg)

STT	Loại nguyên liệu	ĐVT	SL	ĐG	TT	Ghi chú
1	Bã thải	kg	200	500	100.000	Miễn phí 1 phần
2	Chất độn	kg	40	4.000	160.000	
3	Men thủy phân Biocenturi	kg	20	230.000	4.600.000	
4	Mật rỉ đường	Lít	20	30.000	600.000	
5	Chế phẩm sinh học EM	Lít	10	110.000	1.110.000	
6	Nhân công	công	5	300.000	1.500.000	
7	Chi phí phụ khác (ni lon, ống nước)	Hệ	1	200.000	200.000	
8	Tổng cộng				8.270.000	

Bảng 4 trình bày khái toán chi phí ủ bã mắ́m. Theo đó, để hoàn thiện khối ủ với 200 kg bã thải mắ́m chi phí ước tính là 8.270.000. Sản phẩm sau khi ủ khối lượng phân hữu cơ thu được trung bình khoảng 200 kg. Trung bình để

có sản phẩm là 1kg phân chi phí ước tính: 41.350 VNĐ/kg. Chi phí này đắt hơn giá một số loại phân hữu cơ được bán trên thị trường (Bảng 6).

Bảng 6. Giá một số loại phân bón hữu cơ

STT	Loại phân	Đơn giá trung bình VNĐ/kg	Ghi chú
1	Phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh	6.000	Bao 10kg
2	Phân hữu cơ vi sinh JORD	26.000	Dạng viên nén
3	Phân bón hữu cơ đạ́m cá	25.000	Dạng viên
4	Phân hữu cơ sạch Eco Clean	27.500	Gói 2 kg
5	Phân hữu cơ vi sinh Quế Lâm	12.000	Gói 2kg
6	Phân hữu cơ từ bã mắ́m	41.350	

Quy trình ủ bã thải mắm làm phân hữu cơ đã được xây dựng hoàn thiện, tuy nhiên so với một số nguyên liệu khác thì việc ủ bã thải có nhiều công đoạn hơn do tính chất nguyên liệu đầu vào. Chi phí khi ủ bã thải tương đối lớn nếu so sánh về giá thành sản phẩm sau ủ từ bã thải sẽ lớn hơn rất nhiều so với các loại phân hữu cơ khác trên thị trường. Mặt khác quá trình ủ bã thải sẽ phát sinh một lượng nước thải nhất định, lượng nước thải có độ mặn cao do quá trình rửa muối từ bã thải.

4. Kết luận

Quy trình sản xuất nước mắm của các hộ tại làng nghề cũng tương tự nhau dù mỗi hộ gai đình có một bí quyết riêng. Lượng bã thải phát sinh chiếm 20-50% lượng nguyên liệu đầu vào, và việc xử lý hoặc tận dụng bã thải chưa được người dân cũng như chính quyền địa phương quan tâm. Bã thải phát sinh hầu hết được chôn lấp tự do hoặc đổ thải như rác thải sinh hoạt.

Thành phần bã mắm qua phân tích vẫn chứa một số chất như Nitơ và Phốt pho, theo nhận định có thể dùng bã mắm như là nguồn nguyên liệu để tái sử dụng cho các mục đích khác nhau vừa giảm tải việc xả thải ra môi trường vừa tận dụng được nguồn nguyên liệu này.

Qua quá trình thực nghiệm ủ bã mắm tại phòng thí nghiệm với khối lượng 2kg và tại hiện trường với khối lượng 20 kg có thể rút ra một số kết luận như sau:

Bã mắm sau khi thêm các nguyên liệu phụ trợ có khả năng phân hủy. Thời gian phân hủy và khả năng phân hủy phụ thuộc vào lượng nguyên liệu phụ trợ được thêm vào. Hàm lượng chất dinh dưỡng trong sản phẩm có tăng lên do sự phân hủy của bã cũng như ảnh hưởng tự nguyên liệu phụ trợ. Nếu ủ riêng bã mắm mà không có chất độn thì một số chỉ tiêu không đạt để làm phân bón hữu cơ. Bã mắm cộng với chất độn có tính hút ẩm, làm thông thoáng khối ủ (mùn xơ dừa) làm tăng khả năng phân hủy,

đồng thời làm giảm độ mặn tối đa cho khối ủ, kích thích sự phát triển của các vi sinh vật có lợi trong khối ủ. Khi so sánh với 10TCN 526-2002 các chỉ tiêu cơ bản của phân hữu cơ ở mô hình ủ có chất độn đảm đạt tiêu chuẩn.

Quy trình ủ bã thải đã được đưa ra đầy đủ gồm bốn bước chính: chuẩn bị nguyên liệu, phối trộn nguyên liệu, ủ kỵ khí và ủ tùy nghi hiếu khí. Giá thành tạo ra sản phẩm phân sinh học từ bã thải mắm cáo hơn từ 2-7 lần so với một số loại phân hữu cơ thông dụng trên thị trường hiện nay.

Làng nghề nước mắm Nam Ô không có hoạt động sản xuất nông nghiệp do đó cần có hướng nghiên cứu tận dụng đưa bã thải mắm về các vùng sản xuất nông nghiệp để vừa tận dụng được phế phẩm nông nghiệp để phân hủy làm chất độn đồng thời sử dụng sản phẩm ủ phục vụ cho nông nghiệp tại các khu vực này như các vùng sản xuất nông nghiệp tại khu vực huyện Hòa Vang, quận Liên Chiểu thành phố Đà Nẵng.

Tài liệu tham khảo

- [1] Ủy ban nhân dân thành phố Đà Nẵng, quyết định số 1142/QĐ-UBND về việc phê duyệt Đề án “Bảo tồn làng nghề nước mắm Nam Ô gắn liền với phát triển du lịch thành phố Đà Nẵng” ngày 31 tháng 3 năm 2020.
- [2] Công ty Cổ phần phát triển công nghệ Hoàng Gia Long (2019), Hướng dẫn ủ phân đạm cá với chế phẩm vi sinh EMI và mật rỉ đường, <https://www.hoanggialongbiotech.com/huong-dan-chung-u-phan-ca-vi-sinh-em.hgl>
- [3] ThS. Võ Diệp Ngọc Khôi; PGS.TS. Trần Văn Quang (2020), *Thử nghiệm quá trình phân hủy bùn thải từ trạm xử lý nước thải đô thị trong điều kiện hiếu khí có phối trộn giá thể*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng. Số: No.18(5.1).
- [4] ThS. Võ Diệp Ngọc Khôi; PGS.TS. Trần Văn Quang (2019), *Nghiên cứu thử nghiệm xử lý chất thải rắn hữu cơ để phân hủy từ chợ bằng công nghệ ủ sinh học kết hợp thổi khí*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng. Số: Vol.17, No.05.
- [5] Tạp chí Khoa học Phát triển Nông thôn tỉnh Thừa Thiên Huế (2021), *kỹ thuật ủ phân hữu cơ từ phụ phẩm trồng trọt và chất thải chăn nuôi bằng chế phẩm vi sinh vật*, Khoa học công nghệ, khuyến nông-k Khoa học công nghệ, <https://snnptnt.thuathienhue.gov.vn/?gd=7&cn=153&tc=22403>.