

NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN, ĐẶC TÍNH CỦA CÁC MẪU Bùn THẢI AO NUÔI Tôm TỈNH NGHỆ AN VÀ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG Bùn THẢI CHO MỤC ĐÍCH SẢN XUẤT PHÂN COMPOST

STUDY ON COMPOSITION, CHARACTERISTICS OF WASTE SLUDGE FROM NGHE AN SHRIMP RAISING-POND AND EVALUATION OF SLUDGE QUALITY FOR COMPOST PRODUCTION

Đỗ Thị Cẩm Vân^{1,*}, Vũ Đắc Duy²

TÓM TẮT

Nghệ An là một tỉnh miền Trung phát triển ngành nuôi tôm với sản lượng nuôi trồng có quy mô lớn trong cả nước. Tuy nhiên hàng năm từ các ao nuôi tôm trên địa bàn Nghệ An phát sinh một khối lượng lớn bùn đáy ao được hút thải ra các kênh mương và chưa qua xử lý gây mất cảnh quan, mùi, ô nhiễm môi trường và lãng phí tài nguyên. Kết quả phân tích các chỉ tiêu hóa lý và sinh học của 81 mẫu bùn thải ao nuôi tôm của 05 huyện/thị trọng điểm trên địa bàn tỉnh Nghệ An cho thấy bùn thải có giá trị pH trung tính hoặc kiềm yếu (7,4 - 7,8), độ mặn ít đến mặn trung bình (1,28 - 4,19‰), giàu hàm lượng chất hữu cơ (11,1 - 23,2% C), Nitơ tổng số (0,6 - 0,8%) và Photpho hữu dụng (687 - 11455 ppm P₂O₅), chưa có dấu hiệu ô nhiễm kim loại nặng (Pb, Cd, As và Hg) và nhiễm vi khuẩn *Salmonella*. Nhìn chung, chất lượng bùn thải từ ao nuôi tôm Nghệ An cho thấy tiềm năng và phù hợp trong ứng dụng quy trình chế biến phân compost và góp phần giải quyết việc lãng phí nguồn tài nguyên "bùn thải" và khắc phục vấn đề ô nhiễm môi trường tại các hộ nuôi tôm của Nghệ An.

Từ khóa: Bùn thải nuôi tôm, Nghệ An, pH, độ mặn, kim loại nặng, *Salmonella*, compost.

ABSTRACT

Nghé An is a province with large-scale shrimp farming in the country. However, a large amount of sludge from shrimp ponds in Nghệ An province is annually siphoned into the canals and unprocessed, causing loss of landscapes, odors, environmental pollution and waste of resources. Results of physical and biological indicator analysis of 81 sludge samples from 5 typical districts in Nghệ An showed that the sludge had neutral to alkalinity pH (7.4 - 7.8), low to medium salinity (1.28 - 4.19‰), rich in organic matter (11.1 - 23.2% C), total nitrogen (0.6 - 0.8%) and useful phosphorus (693-11455ppm P₂O₅), no signs of heavy metal contamination (Pb, Cd, As and Hg) and no infection with bacteria *Salmonella*. In general, the quality of sludge discharged from Nghệ An shrimp-raising ponds shows potential and applicable for composting process contributing to deal with the waste sludge disposal and to overcome the problem of environmental pollution in the Nghệ An shrimp raising households.

Keywords: Shrimp pond waste sludge, Nghệ An, pH, salinity, heavy metal, *Salmonella*, compost.

¹Khoa Công nghệ Hóa, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Viện Tài nguyên thiên nhiên và Môi trường

*Email: docamvan85@hau.edu.vn

Ngày nhận bài: 11/01/2019

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 26/4/2019

Ngày chấp nhận đăng: 15/8/2019

1. MỞ ĐẦU

Nghệ An là một tỉnh có tiềm năng thuận lợi lớn trong phát triển ngành nuôi trồng thủy sản nói chung và nuôi tôm nói riêng. Theo báo cáo tổng kết "Những thành tựu nổi bật trong lĩnh vực thủy sản sau 10 năm hội nhập và phát triển" của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn - Chi cục Thủy sản (2017), tính đến năm 2015 diện tích nuôi tôm toàn tỉnh Nghệ An là 1.800 ha (trong đó: tôm Sú 40ha, tôm thẻ chân trắng 1.760ha), sản lượng đạt 10.680 tấn. Trong đó, huyện Quỳnh Lưu 1.380ha chiếm 76,7 %; Diễn Châu 270ha chiếm 15% diện tích nuôi của tỉnh. Về sản lượng: huyện Quỳnh Lưu là 8.190 tấn, Diễn Châu 1.620 tấn, Nghi Lộc 300 tấn và TP. Vinh 570 tấn (bảng 1).

Tại các vùng nuôi trồng thủy sản tập trung của các hộ dân trên địa bàn tỉnh Nghệ An, nhất là ở khu vực nuôi tôm thâm canh và bán thâm canh, chất lượng môi trường đất, nước và các hệ sinh thái bị biến đổi mạnh do suy thoái và ô nhiễm. Nước thải cuối vụ nuôi tôm hầu hết đều thải thẳng ra ngoài môi trường mà chưa có biện pháp xử lý. Bùn thải ao nuôi tôm của một số doanh nghiệp áp dụng nuôi tôm theo mô hình VietGAP thì được bơm lên bãi chứa sau đó được thu gom đi chôn lấp hoặc sử dụng vào mục đích nông nghiệp, còn lại đa phần bùn thải từ các hộ nuôi trồng đều thải bỏ trực tiếp ra vào ao hồ sông xung quanh vùng nuôi thủy sản.

Lượng bùn thải tích lũy trong ao nuôi tôm khá lớn, ước tính mỗi hecta tôm hàng năm cho ra khoảng 15 - 20 tấn bùn thải (Tất Anh Thư và Võ Thị Gương, 2010). Như vậy, nếu tính riêng trên địa bàn tỉnh Nghệ An với 76,7% diện tích nuôi mặn lợi phục vụ cho việc nuôi tôm thì ước tính có khoảng 20.134 - 26.845 tấn bùn thải mỗi năm. Việc loại bỏ và xử lý lượng bùn thải ao nuôi tôm này là một thách thức không nhỏ đối với người nuôi, các nhà quản lý và các nhà khoa học.

Vấn đề phát sinh và đánh giá chất lượng bùn thải, trầm tích ao từ hoạt động chăn nuôi thủy sản đã được các nhà khoa học trên thế giới quan tâm từ sớm. Các nghiên cứu đánh giá chi tiết và mở rộng phạm vi không gian nhằm tìm ra mối quan hệ giữa hoạt động phát triển kinh tế với biến

đổi thành phần môi trường nhằm mang lại hiệu quả tốt hơn trong lĩnh vực quản lý môi trường (Briggs và Funge-Smith, 1994; Smith, 1996).

Bảng 1. Tổng hợp kết quả nuôi tôm trên địa bàn tỉnh Nghệ An năm 2015

T T	Huyện	Số xã tham gia	Số vùng, xứ đồng	QH đến 2015 (ha)	Diện tích (ha)	Loài tôm	Hình thức nuôi	Năng suất nuôi (tấn/ha)	Sản lượng (tấn)
1	Quỳnh Lưu	19	48	1.380	30	Tôm Sú	TC	3	90
					1.350	Tôm Thẻ	TC	6	8.100
2	Diễn Châu	5	10	270	270	Tôm Thẻ	TC	6	1.620
3	Nghi Lộc	2	6	50	50	Tôm thẻ	TC	6	300
4	TP. Vinh	1	4	100	10	Tôm Sú	TC	3	30
					90	Tôm Thẻ	TC	6	540
Tổng cộng		27	68	1.800	1.800				10.680

Chú thích: TC Thâm canh

Các công trình nghiên cứu công bố trong nước về đánh giá chất lượng bùn thải phát sinh từ các hoạt động (chăn nuôi thủy sản, hệ thống xử lý nước thải, trầm tích lắng quanh ao hồ...) đưa ra các thông tin số liệu còn hạn chế, quy mô nghiên cứu nhỏ, cục bộ mới được thực hiện ở một số địa phương và giới hạn trong một số lĩnh vực (Nguyễn Thị Phương và các đồng nghiệp, 2016; Tất Anh Thư và Võ Thị Gương, 2010). Vì vậy, việc phát triển các nghiên cứu để cung cấp nhiều số liệu phân tích, đánh giá so sánh các kết quả khác nhau là cần thiết nhằm tìm ra giải pháp quản lý và xử lý ô nhiễm môi trường do khối lượng lớn bùn thải phát sinh.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Mẫu bùn thải được lấy tại 81 cơ sở nuôi tôm của 27 xã, thuộc 05 vùng nuôi tôm trọng điểm của tỉnh Nghệ An là: TP. Vinh, huyện Nghi Lộc, huyện Diễn Châu, huyện Quỳnh Lưu và thị xã Hoàng Mai.

Số lượng mẫu: Mỗi địa điểm (cơ sở) lấy 01 mẫu: 81 cơ sở x 01 = 81 mẫu

Mẫu bùn thải ao nuôi tôm được lấy thuộc hai mô hình nuôi tôm điển hình là thâm canh và quảng canh. Mẫu bùn thải được lấy trong thời gian chuẩn bị thu hoạch tôm và đang trong quá trình nạo vét ao chuẩn bị vụ nuôi mới.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp lấy mẫu: Lấy mẫu theo TCVN 6663-13:2000 - Phần 13: Hướng dẫn lấy mẫu bùn nước, bùn nước thải và bùn liên quan.

Phương pháp bảo quản mẫu: Bảo quản mẫu theo TCVN 6663-15:2004 - Hướng dẫn bảo quản và xử lý bùn và trầm tích.

Phương pháp phân tích: Các chỉ tiêu phân tích bao gồm: pH, độ mặn, Tổng N, Tổng C, Tổng P dễ tiêu, As, Pb, Cd, Hg và *Salmonella* (bảng 2).

Bảng 2. Các chỉ tiêu và các phương pháp phân tích

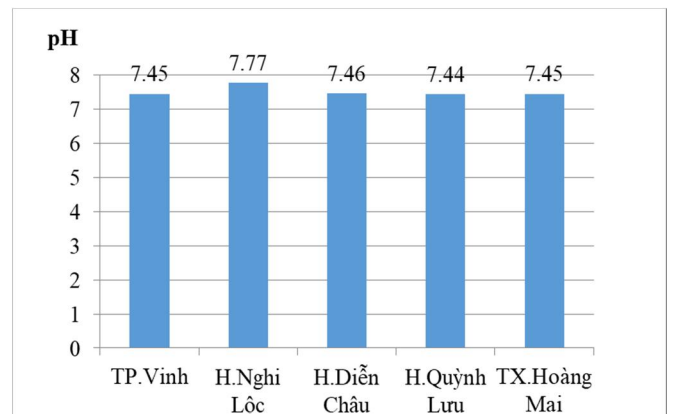
STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Phương pháp phân tích
1	pH	-	TCVN 5979:2007
2	Độ mặn	‰	TCVN 6650:2000
3	Tổng Cacbon	%	TCVN 8941:2011
4	Tổng Photpho _(dt)	%	TCVN 8940:2011
5	Tổng Nitơ	%	TCVN 6498:1999
6	Hàm lượng Chì (Pb)	mg/kg	EPA 1311:2007 EPA 200.8
7	Hàm lượng Asen (As)	mg/kg	
8	Hàm lượng Thủy ngân (Hg)	mg/kg	
9	Mật độ <i>Salmonella</i>	-	TCVN 9717:2013

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá kết quả pH, độ mặn, tổng C hữu cơ, tổng N, tổng P dễ tiêu của mẫu bùn thải nuôi tôm

3.1.1. Kết quả xác định pH

Kết quả xác định pH tại 5 huyện/thị xã trọng điểm thuộc tỉnh Nghệ An được biểu diễn trên hình 1.



Hình 1. Kết quả giá trị pH trung bình của các mẫu bùn thải ao nuôi tôm tại 5 huyện/thị xã trên địa bàn tỉnh Nghệ An

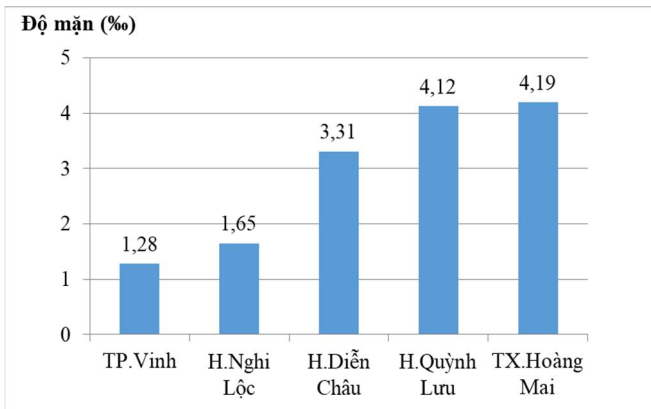
Kết quả hình 1 cho thấy, giá trị pH trung bình của mẫu bùn thải tại các địa điểm của 5 huyện/thị xã trên địa bàn tỉnh Nghệ An có giá trị tương đối bằng nhau, dao động trong khoảng từ 7,44 - 7,77; chỉ có huyện Nghi Lộc có pH trung bình cao hơn so với các huyện còn lại, tuy nhiên sự chênh lệch không đáng kể. Điều này cho biết, bùn thải ao nuôi tôm tại các khu vực nghiên cứu trên địa bàn tỉnh Nghệ An có giá trị pH trung tính hoặc có tính kiềm yếu. Đây là khoảng pH thuận lợi cho sự sinh trưởng và phát triển tối ưu của vi sinh vật trong đất và rất phù hợp cho các quá trình phân hủy sinh học (phân hủy yếm khí, hiếu khí) có thể đáp ứng tốt cho quy trình ứng dụng ủ phân hữu cơ (Nguyễn Đắc Kiên và nnk, 2016).

3.1.2. Kết quả xác định độ mặn

Độ mặn của các mẫu bùn tại các địa phương được trình bày trên hình 2.

Từ hình 2 nhận thấy, độ mặn của bùn thải giữa các vùng nuôi tôm trọng điểm tại tỉnh Nghệ An phần lớn có độ mặn trung bình và khác nhau không lớn. Cụ thể, độ

mặn trung bình tại TP. Vinh và huyện Nghi Lộc tương đối bằng nhau nằm trong khoảng 1,28 - 1,65‰, độ mặn ít hơn các huyện khác. Bùn thải thuộc huyện Diễn Châu, Quỳnh Lưu và thị xã Hoàng Mai nằm trong khoảng 3,71 - 4,19‰. Độ mặn trung bình cao nhất là mẫu bùn thải ao nuôi tôm lấy tại các hộ dân ở thị xã Hoàng Mai (4,19‰) và các mẫu bùn thải lấy tại TP. Vinh có giá trị độ mặn trung bình thấp nhất (1,28‰).



Hình 2. Kết quả độ mặn trung bình của bùn thải ao nuôi tôm tại 5 huyện/thị xã trên địa bàn tỉnh Nghệ An

Bảng 3. Độ mặn (theo nồng độ) trong đất và ảnh hưởng đối với cây trồng [8]

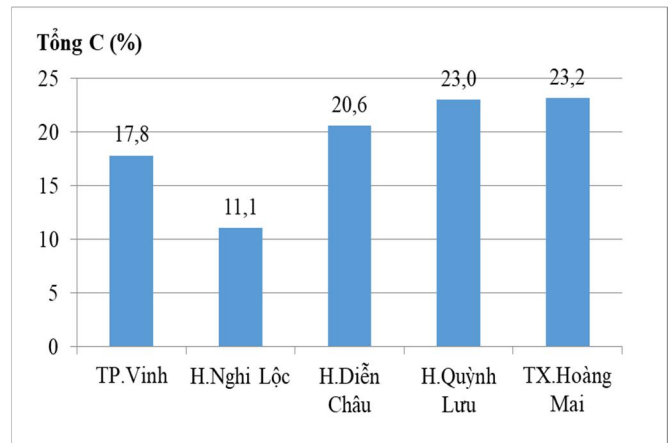
Phân loại đất mặn	Độ dẫn điện của đất (dS/m)	Nồng độ muối hòa tan (‰)	Ảnh hưởng đến cây trồng
Không mặn	0 - 2	0 - 1,28	Mặn ảnh hưởng không đáng kể
Mặn ít	2 - 4	1,28 - 2,56	Năng suất của nhiều loại cây có thể bị giới hạn
Mặn trung bình	4 - 8	2,56 - 5,12	Năng suất của nhiều loại cây trồng bị giới hạn
Mặn	8 - 16	5,12 - 10,24	Chỉ một số cây trồng chịu đựng được
Rất mặn	> 16	> 10,24	Chỉ rất ít cây trồng chịu đựng được.

Đánh giá độ mặn của mẫu bùn thải nghiên cứu nằm trong khoảng độ mặn ít hoặc trung bình nếu so sánh đối chiếu với thang đánh giá nêu trong bảng 3. Đây là khoảng giá trị mà các vi sinh vật vẫn có thể phát triển được, tuy nhiên để vi sinh vật phát triển tốt cần có thời gian rửa mặn sao cho phù hợp trước khi ứng dụng cho các quá trình xử lý sinh học sau này (Tất Anh Như và Võ Thị Gương, 2016).

3.1.3. Kết quả xác định tổng Cacbon hữu cơ

Kết quả xác định tổng Cacbon hữu cơ của mẫu bùn thải được biểu diễn trên hình 3.

Từ hình 3 cho thấy, giá trị tổng Cacbon hữu cơ trung bình tại các địa điểm trên địa bàn là gần tương đồng giữa các huyện Diễn Châu, Quỳnh Lưu và thị xã Hoàng Mai. Trong đó bùn thải tại thị xã Hoàng Mai có giá trị tổng Cacbon cao nhất là 23,2% và giá trị thấp nhất được xác định tại huyện Nghi Lộc đạt giá trị trung bình là 11,05%, bằng khoảng 50% giá trị tổng Cacbon so với thị xã Hoàng Mai.



Hình 3. Kết quả tổng Cacbon hữu cơ trung bình của bùn thải ao nuôi tôm tại 5 huyện/thị xã trên địa bàn tỉnh Nghệ An

Trong hội thảo “Quan điểm quản lý dinh dưỡng tổng hợp cho cây trồng ở Miền Bắc Việt Nam, Hà Nội ngày 26-27/5/98” GS. Lê Văn Tiềm đã đưa ra thang đánh giá hàm lượng chất hữu cơ trong đất Việt Nam trong bảng 4.

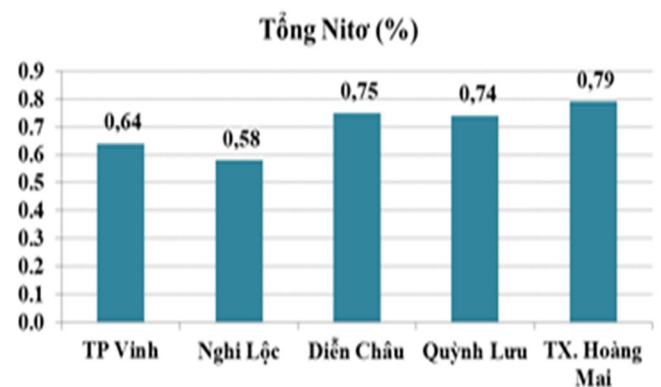
Bảng 4. Đánh giá hàm lượng chất hữu cơ trong đất

Hàm lượng Chất hữu cơ	Đánh giá
<1 %	Rất nghèo
1-2 %	Nghèo
2-3 %	Trung bình
3-5 %	Khá
>5%	Giàu

So sánh thang đánh giá bảng 4, bùn thải ao nuôi tôm Nghệ An rất giàu hàm lượng chất hữu cơ có khả năng bổ sung thêm nguồn dinh dưỡng hữu cơ tốt cho đất nếu đem bón phân cho đất trồng.

3.1.4. Kết quả xác định tổng Nito

Hàm lượng Nito tổng số trong các mẫu bùn thải của các địa phương tỉnh Nghệ An được trình bày trên hình 4.



Hình 4. Kết quả tổng Nito trung bình của bùn thải ao nuôi tôm tại 5 huyện/thị xã trên địa bàn tỉnh Nghệ An

Từ hình 4 cho thấy, hàm lượng Nito tổng số trung bình trong các mẫu bùn thải tại các địa điểm trên địa bàn tỉnh Nghệ An có giá trị tương đương, không chênh lệch đáng kể. Trong đó, bùn thải ở thị xã Hoàng Mai có hàm lượng

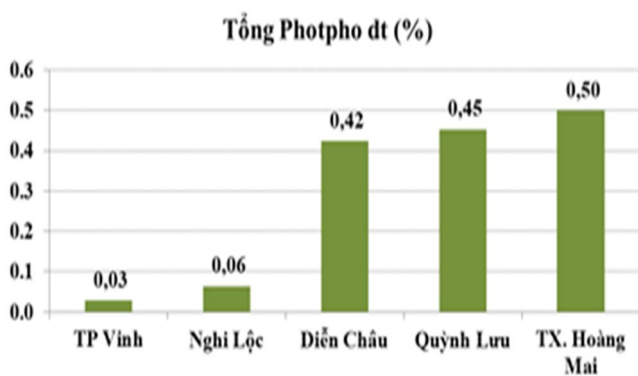
Nitơ tổng số trung bình cao nhất đạt 0,79% và thấp nhất là tại huyện Nghi Lộc đạt 0,58%.

Bảng 5. Thang đánh giá hàm lượng Nitơ tổng số trong đất

Hàm lượng N	Đánh giá
<0,1%	Nghèo
0,1-0,2%	Trung bình
>0,2%	Giàu

Theo đánh giá hàm lượng Nitơ ta nhận thấy hàm lượng Nitơ tổng số trung bình tại các địa bàn khảo sát trên tỉnh Nghệ An đều > 0,2%, và thuộc loại giàu đạm nếu sử dụng bùn thải này bón cho đất (đối chiếu với bảng 5). Như vậy, bùn thải từ các ao nuôi thủy sản có thể là nguồn cung cấp Nitơ hữu hiệu cho cây trồng (Briggs và Funge-Smith, 1994).

3.1.5. Kết quả xác định tổng Photpho dễ tiêu



Hình 5. Kết quả tổng Photpho dễ tiêu trung bình của bùn thải ao nuôi tôm tại 5 huyện/thị xã trên địa bàn tỉnh Nghệ An

Tổng lượng Photpho dễ tiêu trong bùn thải tại các huyện/thị xã trên địa bàn tỉnh Nghệ An được xác định khác nhau giữa các vùng khảo sát (hình 5), trong đó hàm lượng P dễ tiêu thấp nhất được xác định tại thành phố Vinh, giá trị trung bình chỉ đạt 0,03% (tương đương 687ppm P₂O₅) và cao nhất đạt 0,5% (11.455ppm P₂O₅) tại thị xã Hoàng Mai con số này gấp hơn 16 lần TP. Vinh và hơn 8 lần huyện Nghi Lộc. Hai huyện Diễn Châu và Quỳnh Lưu có hàm lượng photpho dễ tiêu trong bùn lần lượt là 0,42% (9.622ppm P₂O₅) và 0,45% (10.309ppm P₂O₅).

Bảng 6. Thang đánh giá hàm lượng tổng Photpho dễ tiêu trong đất theo Olsen

Hàm lượng P ₂ O ₅ (ppm đất)	Đánh giá
<5	Nghèo
5-10	Trung bình
>10	Giàu

Theo bảng đánh giá của Olsen (1954) về hàm lượng lân dễ tiêu trong đất, thì hàm lượng Photpho dễ tiêu xác định trong mẫu bùn thải nghiên cứu này thuộc loại rất giàu nếu bổ sung nguồn dinh dưỡng hữu dụng từ bùn thải này bón cho đất (bảng 6). P là nguyên tố đa lượng vô cùng cần thiết cho cây trồng và phù hợp làm phân bón cho cây giúp tăng năng suất nông nghiệp. Do vậy, nếu tận dụng nguồn chất thải này làm nguyên liệu đầu vào cho quá trình phân hủy

sinh học hiếu khí hứa hẹn sẽ tạo ra một loại phân compost giàu hàm lượng lân hữu dụng tốt để làm phân bón phục vụ trong nông nghiệp.

Tương tự như kết quả đánh giá pH, độ mặn, hàm lượng Cacbon hữu cơ hay Nitơ tổng số trong bùn thải, giá trị tổng Photpho dễ tiêu thu được giá trị khác nhau giữa các huyện/thị xã trên địa bàn tỉnh Nghệ An có thể là do phương thức, thời gian canh tác, quy mô ao nuôi, mật độ nuôi tôm và thói quen nuôi tôm của các hộ dân trong các khu vực khác nhau. Lượng thức ăn dư thừa và phân của tôm tích lũy trong trầm tích đáy ao là nguyên nhân chính dẫn đến hàm lượng các nguyên tố đa lượng xác định trong bùn thải tương đối cao.

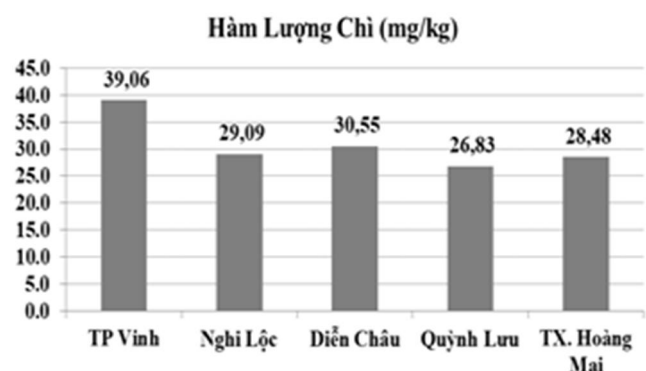
Kết quả đánh giá giá trị pH, hàm lượng Cacbon hữu cơ, các nguyên tố đa lượng Photpho và Nitơ của nghiên cứu này thu được tương tự như kết quả công bố bởi nhóm tác giả Tất Anh Như và Võ Thị Gương (2010) nghiên cứu về đặc tính hóa lý học của bùn thải ao nuôi tôm tại Sóc Trăng và Nguyễn Thị Phương cùng các cộng sự (2016) nghiên cứu về đặc tính bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải của nhà máy sản xuất bia và chế biến thủy sản.

3.2. Kết quả xác định hàm lượng một số kim loại nặng (Pb, Cd, Hg, As) của mẫu bùn thải ao nuôi tôm

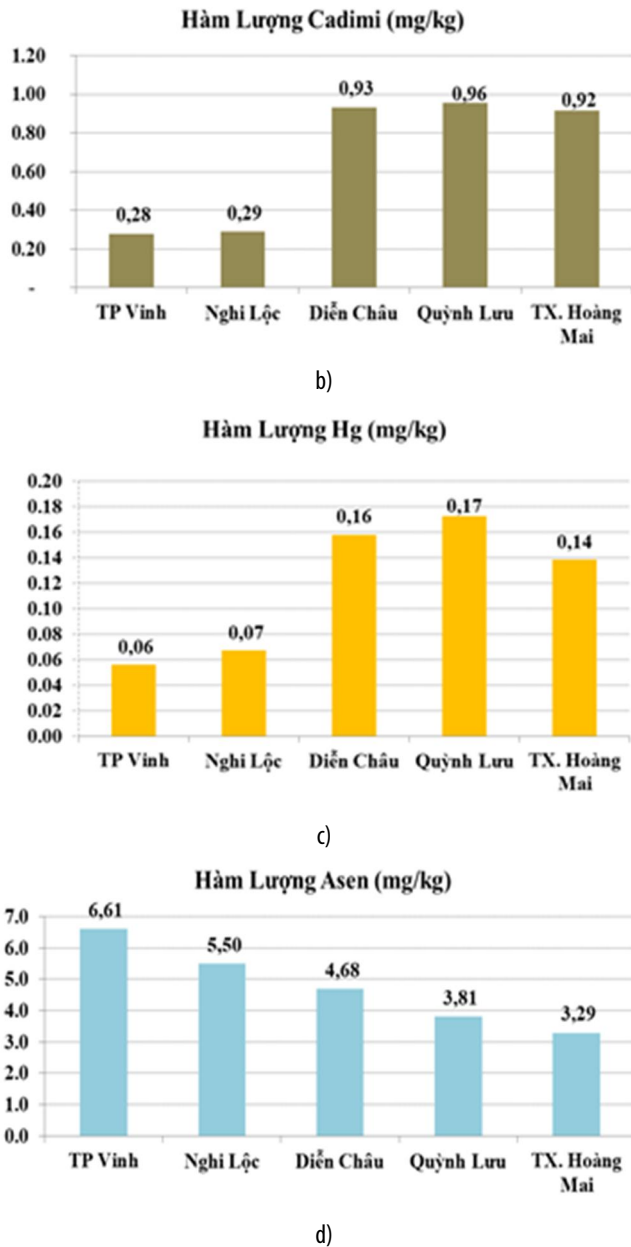
Các kết quả đánh giá hàm lượng kim loại nặng của mẫu bùn thải được so sánh và đối chiếu theo quy chuẩn quốc gia QCVN 43:2012/BTNMT "Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích" và QCVN 03-MT:2015/BTNMT "Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của một số kim loại nặng trong đất".

Bảng 7. Giá trị giới hạn kim loại nặng trong trầm tích và đất

TT	Thông số	Đơn vị (theo khối lượng khô)	TCCP của QCVN 43:2012/BTNMT		TCCP của QCVN 03-MT:2015/BTNMT
			Trầm tích nước ngọt	Trầm tích nước mặn, nước lợ	
1	Asen (As)	mg/kg	17,0	41,6	15
2	Cadimi (Cd)	mg/kg	3,5	4,2	1,5
3	Chì (Pb)	mg/kg	91,3	112	70
4	Thủy ngân (Hg)	mg/kg	0,5	0,7	-



a)



Hình 6. Kết quả hàm lượng kim loại nặng trung bình của bùn thải ao nuôi tôm tại 5 huyện/thị xã trên địa bàn tỉnh Nghệ An

a) Hàm lượng Pb (b) Hàm lượng Cd (c) Hàm lượng Hg (d) Hàm lượng As

Kết quả thu được từ hình 6 cho thấy, hàm lượng kim loại nặng chì (Pb) tổng số trung bình xác định được tại 5 vùng nghiên cứu trọng điểm của Nghệ An có giá trị cao nhất trong số các kim loại nặng phân tích. Tại TP. Vinh kết quả trung bình là 39,06mg/kg Pb cao hơn so với các huyện còn lại. Hàm lượng Chì cao nhất là 52,56mg/kg được xác định tại ao nuôi thuộc mô hình nuôi quảng canh thuộc xã Diễn Vạn, huyện Diễn Châu. Điều này cho biết hàm lượng chì xác định được tại các vùng nuôi tôm Nghệ An khác nhau không đáng kể. Tương tự, hàm lượng thủy ngân và cadimi trung bình dao động trong khoảng 0,06 - 0,14mg/kg và 0,28 - 0,92mg/kg tương ứng, trong đó xác định hàm lượng kim loại nặng Hg và Cd khác nhau không đáng kể giữa các

huyện Diễn Châu, Quỳnh Lưu và thị xã Hoàng Mai. Ngoài ra, tại thành phố Vinh và huyện Nghi Lộc, hàm lượng thủy ngân xác định rất thấp không đáng kể. Kết quả hình 6 xác định hàm lượng Asen trung bình tại các vùng nuôi tôm khảo sát của Nghệ An khác nhau, trong đó cao nhất là ở TP. Vinh (6,61mg/kg) và thấp nhất là thị xã Hoàng Mai (3,29mg/kg). Tuy nhiên, tất cả kết quả xác định của 81 mẫu bùn thải phân tích đều có hàm lượng kim loại nặng (chì, thủy ngân, cadimi và asen) dưới ngưỡng cho phép của QCVN 43:2012/BTNMT "Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích" và QCVN 03-MT:2015/BTNMT "Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của một số kim loại nặng trong đất" (bảng 7).

Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng trong bùn thải Nghệ An khảo sát tương đồng với các kết quả được công bố bởi các tác giả trong nước nghiên cứu cho địa bàn tỉnh Đồng Tháp, An Giang, Hậu Giang, Tiền Giang, Bạc Liêu và Sóc Trăng (Nguyễn Thị Phương và nnk, 2016; Tất Anh Thư, Võ Thị Gương, 2010). Điều này cho biết các vùng nuôi tôm trên địa bàn Nghệ An chưa có dấu hiệu bị ô nhiễm kim loại nặng (chì, cadimi, thủy ngân và asen) trong trầm tích đáy ao và có thể ứng dụng an toàn nếu được sử dụng trực tiếp hoặc gián tiếp bón lót cho đất trồng.

3.3. Kết quả xác định vi khuẩn *Samonella*

Kết quả phân tích tất cả các mẫu bùn thải tại 81 hộ dân nuôi tôm được khảo sát cho thấy không có mẫu nào nhiễm vi khuẩn *Samonella* (vi khuẩn gây bệnh tiêu chảy). Điều này chứng tỏ phương thức nuôi tôm của các hộ dân tỉnh Nghệ An tương đối sạch và an toàn. Kết quả này tương đồng với kết quả của nhóm tác giả Nguyễn Thị Phương và các cộng sự (2016).

4. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Các kết quả phân tích bùn thải ao nuôi tôm tại 5 huyện/thị xã trên địa bàn tỉnh Nghệ An cho thấy các đặc tính lý hóa, sinh học của bùn thải tương đối ổn định, giàu hàm lượng dinh dưỡng (N, C, P) và chưa có dấu hiệu ô nhiễm kim loại nặng và không phát hiện sự có mặt của vi khuẩn gây bệnh *Samonella* trong trầm tích đáy ao. Những kết quả khả quan cho thấy tiềm năng ứng dụng cao trong các lĩnh vực nông nghiệp (phân bón cho cây trồng) và ứng dụng trong công nghệ xử lý môi trường (cung cấp nguồn thức ăn đầu vào phong phú cho quá trình phân hủy sinh học yếm khí và hiếu khí).

4.2. Khuyến nghị

Bùn thải từ các ao nuôi trồng thủy sản là một nguồn chất thải có giá trị tài nguyên nhất định, cần được thu gom, quan tâm xử lý và quản lý đúng mức, tái sử dụng và tận dụng để mang lại lợi ích về mặt kinh tế và giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường hơn là để tình trạng ô nhiễm khu vực quanh ao nuôi thủy sản của các hộ dân đang diễn ra như hiện nay, gây ô nhiễm nguồn nước mặt, đất, bốc mùi hôi thối và ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất và sức khỏe của người dân.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu là một phần nội dung trong đề án “*Ứng dụng quy trình chế biến phân compost từ bùn thải hồ nuôi thủy sản (nuôi tôm) nhằm chuyển giao công nghệ cho người dân Nghệ An nâng cao hiệu quả cây trồng hoa màu được lựa chọn*” thực hiện bởi Viện Tài nguyên thiên nhiên và Môi trường năm 2017-2018.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lâm Minh Triết, Nguyễn Ngọc Thiệp và nnk, 2011. *Nghiên cứu đề xuất công nghệ xử lý, tận dụng bùn thải, nước tách bùn từ các nhà máy cấp nước*. TP Hồ Chí Minh. <http://www.khoahocphothong.com.vn/xu-ly-tan-dung-bun-thai-nha-may-nuoc-lam-vat-lieu-xay-dung-11287.html>
- [2]. M.r.p. Briggs, S.J. Fvng-Smith, 1994. *A nutrient budget of some intensive marine shrimp ponds in Thailand*. *Aquaculture Research*, Volume 25, Issue 8, Pages 789-811.
- [3]. Nguyễn Đắc Kiên, Nguyễn Quang Trung, Nghiêm Thị Duyên, Lê Thị Hoàng Oanh, Nguyễn Thị Hà, 2016. *Tận dụng bùn thải ao nuôi tôm để sản xuất phân bón hữu cơ*. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường*, Tập 32, Số 15 (2016), trang 231-237.
- [4]. Nguyễn Thị Phương, Nguyễn Mỹ Hoa, Đỗ Thị Xuân, Võ Thị Thu Trần và Lâm Ngọc Tuyết, 2016. *Đặc tính bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải của nhà máy sản xuất bia và chế biến thủy sản*. *Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ, Phần A: Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường*, số 45 (2016), trang 74-81.
- [5]. Paul T.Smith, 1996. *Physical and chemical characteristics of sediments from prawn farms and mangrove habitats on the Clarence River, Australia*. *Aquaculture*, volume 146, issues 1-2, Pages 47-83
- [6]. QCVN 03-MT:2015/BTNMT: *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của một số kim loại nặng trong đất*.
- [7]. QCVN 43:2012/BTNMT: *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích*.
- [8]. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn - Chi cục Thủy sản, 2017. *“Báo cáo những thành tựu nổi bật trong lĩnh vực thủy sản sau 10 năm hội nhập và phát triển”*.
- [9]. Tất Anh Thư, Võ Thị Gương, 2010. *Đặc tính hóa lý học của bùn thải ao nuôi tôm tại Sóc Trăng*. *Tạp chí Khoa học*, số 16a, trang 209-215.
- [10]. Tất Anh Thư, Võ Thị Gương, 2016. *Chất thải bùn ao nuôi tôm: Thời gian rửa mặn và sự biến động dưỡng chất*. *Tạp chí Khoa học*, số 15b, trang 213-221.
- [11]. <http://moitruongviet.edu.vn/danh-gia-va-phan-tich-cac-chi-tieu-moi-truong-dat/>

AUTHORS INFORMATION

Do Thi Cam Van¹, Vu Duc Duy²

¹Faculty of Chemical Technology, Hanoi University of Industry

²Institute of Natural Resource and Environmental Science