

## Tận dụng bùn thải ao nuôi tôm để sản xuất phân bón hữu cơ

Nguyễn Đắc Kiên<sup>1</sup>, Nguyễn Quang Trung<sup>2</sup>, Nghiêm Thị Duyên<sup>3</sup>,  
Lê Thị Hoàng Oanh<sup>3</sup>, Nguyễn Thị Hà<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>Viện Công nghệ sinh học và môi trường, Đại học Nha Trang, 2 Nguyễn Đình Chiểu, Nha Trang  
<sup>2</sup>Trung tâm tư vấn, đào tạo và chuyển giao công nghệ, Viện Hàn lâm KH và CN Việt Nam,  
18 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội

<sup>3</sup>Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội,  
334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

Nhận ngày 26 tháng 5 năm 2016

Chỉnh sửa ngày 28 tháng 7 năm 2016; chấp nhận đăng ngày 06 tháng 9 năm 2016

**Tóm tắt:** Nước và bùn thải từ hoạt động nuôi trồng thủy sản nói chung và nuôi tôm nói riêng đã và đang gây ra các ảnh hưởng, ô nhiễm môi trường cần được quan tâm giải quyết. Trong nghiên cứu này đã bước đầu đánh giá khả năng tận dụng bùn thải ao nuôi tôm tại xã Phù Long, huyện Cát Hải, thành phố Hải Phòng để làm phân bón trên cơ sở phân tích một số tính chất lý hóa của bùn. Khả năng phân hủy bùn với 4 công thức thí nghiệm sử dụng 2 loại chế phẩm sinh học EM và EMIC trong điều kiện có và không bổ sung vật liệu phối trộn (mùn cưa) đã được khảo sát. Kết quả cho thấy bùn ao ban đầu có thành phần khá phù hợp để ủ phân: %C = 6,09±0,34, %N<sub>ts</sub> = 0,63±0,12, %P<sub>ts</sub> = 0,54±0,02 (khối lượng khô). Trong thời gian ủ 44 ngày, pH biến thiên trong khoảng 8,2-9,2; nhiệt độ từ 20 đến 30<sup>0</sup>C và thấp hơn đáng kể so với lý thuyết. Độ ẩm bùn đầu vào khá cao (>80%) và dao động trong khoảng 55-80% trong thời gian ủ. Tuy nhiên độ ẩm giảm còn khoảng 50% sau 56 ngày ủ đối với cả 4 công thức thí nghiệm. Sau 44 ngày ủ, phân có thành phần (% theo khối lượng): hữu cơ, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O và N<sub>ts</sub> tương ứng ~16,2; 1,64; 2,1 và 1,37 ở thí nghiệm 1 và 15,8; 1,4; 1,3 và 2,3 ở thí nghiệm 2. Khi phối trộn với vật liệu độn mùn cưa thu được chất lượng phân tốt hơn thể hiện qua giảm độ ẩm và các thành phần chính trong phân ủ khi so sánh với chất lượng phân hữu cơ khoáng quy định trong TT 41/2014 BNNPTNT. Hai loại chế phẩm EM và EMIC cũng có hoạt tính và hiệu quả tương tự đối với quá trình ủ.

*Từ khóa:* Bùn ao nuôi tôm, phân hữu cơ, mùn cưa, chế phẩm sinh học EM, EMIC.

### 1. Mở đầu

Ngành nuôi trồng thủy sản nói chung và nuôi tôm nói riêng đang phát triển nhanh cả quy mô, mật độ nuôi và sản lượng nuôi. Tuy nhiên thực trạng này cũng gây ra các vấn đề môi trường trong đó lượng bùn ao thải lớn thường

không được xử lý đã và đang ảnh hưởng đến môi trường đất, nước và đặc biệt đến sản lượng tôm nuôi. Bùn ao được tạo thành chủ yếu từ thức ăn và phân bón, ngoài ra còn có các chất bài tiết từ động vật nuôi, thuốc kháng sinh,... Bùn thải ao nuôi thường có hàm lượng chất hữu cơ khá cao, có thành phần dinh dưỡng và một số khoáng phù hợp để có thể tận dụng nhằm giảm yêu cầu về xử lý [1-4].

\* Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-913063898  
Email: nguyenthiha@hus.edu.vn,

Trong các phương pháp xử lý bùn đáy ao, có 3 phương pháp được sử dụng chủ yếu gồm: phương pháp hiếu khí, kỵ khí, đốt cháy, trong đó phương pháp xử lý hiếu khí - làm phân bón là phương pháp dễ thực hiện và kinh tế nhất. Ngoài ra, so với giải pháp tận dụng bùn thải để sản xuất khí biogas, giải pháp ủ phân được đánh giá là đơn giản hơn, ít sự cố và suất đầu tư thấp hơn [2,5].

Nhiều nghiên cứu trước đã chỉ ra rằng hàm lượng chất dinh dưỡng trong bùn đáy ao nuôi tôm khá cao vì vậy tận dụng được nguồn bùn thải này để làm phân compost phục vụ cho canh tác nông nghiệp sẽ tận dụng được một phần chất dinh dưỡng và đặc biệt hơn là có thể giảm được ô nhiễm môi trường góp phần phát triển tốt hơn ngành nuôi tôm [5-7]. Một số tác giả cũng đã nghiên cứu đánh giá vai trò của vi khuẩn trong quá trình ủ để xử lý bùn ao nuôi tôm [7,8].

Ở Việt Nam nghiên cứu ứng dụng chế phẩm sinh vật phục vụ xử lý môi trường nước nuôi trồng thủy sản, xây dựng quá trình thu gom và xử lý bùn thải ao nuôi tôm được nghiên cứu triển khai ở Bình Định [8]. Nghiên cứu đặc tính hóa lý và xử lý bùn ao nuôi tôm ở huyện Cần Giờ của nhiều tác giả đã thực hiện nhằm tận dụng bùn ao nuôi tôm, phân tích và thử nghiệm sử dụng bùn ao nuôi tôm ở huyện Cần Giờ làm phân bón hữu cơ cho cây trồng trên cơ sở vi sinh vật đã được phân lập ở huyện Cần Giờ, trong đó đã đánh giá các vấn đề môi trường liên quan đến quá trình ủ, biến thiên của các chỉ tiêu/thành phần trong quá trình ủ [9-11].

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Vật liệu

Vật liệu sử dụng gồm: (1) Bùn ao nuôi tôm: được lấy tại ao nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh tại xã Phù Long, huyện Cát Hải, thành phố Hải Phòng; (2) Mùn cưa: được lấy tại cơ sở chế biến gỗ (gỗ keo) xã Thạch Cẩm, huyện Thạch Thành, tỉnh Thanh Hóa; và (3) 2 chế phẩm sinh học EM và EMIC với đặc điểm: EM: gồm 80 – 120 loại vi sinh vật có ích chủ yếu thuộc nhóm: vi khuẩn quang hợp; vi khuẩn axit lactic; xạ khuẩn; nấm men. Mật độ vi sinh tổng số  $> 10^8$  CFU/g (Trung tâm nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học và môi trường). EMIC (Bộ vi sinh vật hữu hiệu): tập hợp các vi sinh vật hữu hiệu được nghiên cứu và tuyển chọn thuộc các chi *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Streptomyces*, *Sacharomyces*,... có khả năng phân giải mạnh chất hữu cơ, sinh chất kháng sinh, chất ức chế tiêu diệt vi sinh vật có hại. Mật độ vi sinh tổng số  $> 10^9$  CFU/g (Công ty cổ phần công nghệ vi sinh và môi trường, Ba Đình, Hà Nội).

#### Phương pháp nghiên cứu

a) Quy trình ủ: Nguyên liệu đầu vào được phối trộn đều và ủ theo 4 công thức có tỉ lệ như ở bảng 1, sau đó cho hỗn hợp vào thùng ủ dung tích 20 lít, mở nắp, đảo trộn 1 lần/tuần.

#### b) Phương pháp phân tích:

Diễn biến pH, nhiệt độ, độ ẩm được theo dõi, đo đạc trong quá trình ủ: tần suất 2 ngày 1 lần (cuối ngày). Độ ẩm xác định theo phương pháp trọng lượng, sấy bùn ở 105°C đến khối lượng không đổi (sau 2-3 giờ).

Hàm lượng OC, N<sub>ts</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và K<sub>2</sub>O trong bùn và phân ủ được phân tích tương ứng theo TCVN 9294:2012, TCVN 8557:2010; TCVN 8559:2010; TCVN 8560:2010.

Bảng 1. Công thức phối trộn đầu vào quá trình ủ phân

Thí nghiệm	Bùn ao nuôi tôm (kg)	Mùn cưa (gỗ keo) (kg)	Đầu vào		Nước bổ sung (ml)
			Chế phẩm sinh học (g)		
			EM	EMIC	
TN1	4	1	26	0	400
TN2	4	1	0	26	400
TN3	5	0	26	0	0
TN4	5	0	0	26	0

Cu, Pb, Zn, Cd trong bùn được chiết bằng dung dịch cường thủy -phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử không ngọn lửa xác định theo TCVN 6496 : 2009.

Độ lặp của các phân tích 2-3 lần để lấy trung bình, riêng mẫu bùn ban đầu phân tích 3 đợt để xác định khoảng giá trị.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Đặc tính bùn thải ao nuôi tôm

Độ ẩm của bùn khá cao đạt  $80,6 \pm 0,24\%$ . Kết quả phân tích một số thành phần hóa học, vật lý của bùn ao (bảng 2) cho thấy bùn ao có pH kiềm (9,1), thành phần canxi cao do ao đang trong quá trình xử lý bằng vôi để nuôi vụ sau. Hàm lượng kim loại trong bùn đều trong ngưỡng cho phép theo QCVN 03:2008/BTNMT, hàm lượng chất dinh dưỡng N, P đều thuộc đất bùn giàu. Tỷ lệ C/N thấp (~10%) và chưa phù hợp để ủ phân hữu cơ.

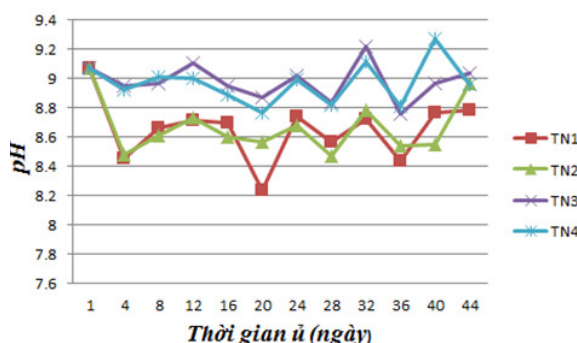
Thông thường tỉ lệ này được đề xuất trong khoảng (25 – 30):1 [12,13]. Tuy nhiên các dạng hợp chất của C và N cũng cần được xem xét để đưa ra tỉ lệ tối ưu [14]. Sau khi phối trộn, tỷ lệ C/N của hỗn hợp nguyên liệu ủ đạt 20:1 và tương đối phù hợp cho ủ phân hữu cơ. Ngoài ra, cần lưu ý khi tỉ lệ C:N >40:1 sẽ ảnh hưởng đến quá trình phân hủy chất hữu cơ do cố định nitơ ban đầu [15].

#### 3.2. Kết quả theo dõi biến thiên một số thông số trong quá trình ủ

*pH*: Giá trị pH trong mẫu bùn ban đầu và sau ủ khá cao và biến động lớn, trong khoảng 8,2 – 9,3; trong đó pH ở TN3 và TN4 thường cao hơn TN1 và TN2 (hình 1). Trong 4 ngày đầu và từ ngày 16 – 20, pH của TN1 và TN2 giảm mạnh do ở thời điểm này các chất hữu cơ bị phân hủy mạnh tạo ra các axit hữu cơ làm cho pH giảm.

Bảng 2. Thành phần hóa học, vật lý của bùn ao nuôi tôm ban đầu (bùn khô)

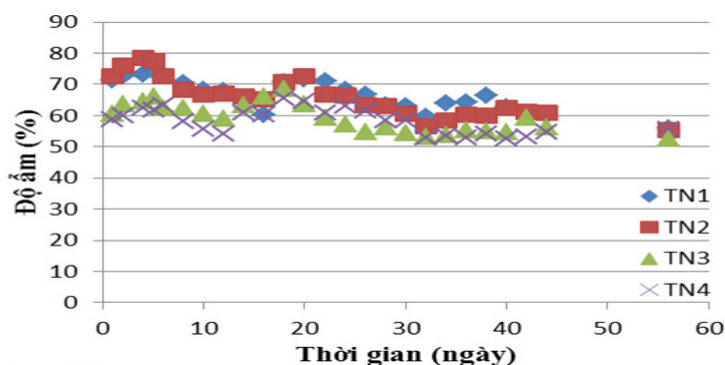
Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị	Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
Độ ẩm	%	$80,6 \pm 0,24$	Cu	mg/kg	$0,08 \pm 0,01$
HC	% C	$6,09 \pm 0,34$	Zn	mg/kg	$0,09 \pm 0,02$
N <sub>ts</sub>	%	$0,632 \pm 0,12$	Cd	mg/kg	$0,32 \pm 0,04$
N dễ tiêu	mg/kg	$0,9 \pm 0,16$	Pb	mg/kg	<0,001
P dễ tiêu	mg/kg	$0,76 \pm 0,18$	Tỷ lệ C/N	-	9,64
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	$0,54 \pm 0,02$	pH	-	$9,1 \pm 0,1$
Na	mg/kg	$7,3 \pm 0,41$	Độ dẫn	mS/m	$234 \pm 2,2$
Ca	mg/kg	$21 \pm 1,22$	Độ muối	ppt	$12,06 \pm 1,29$



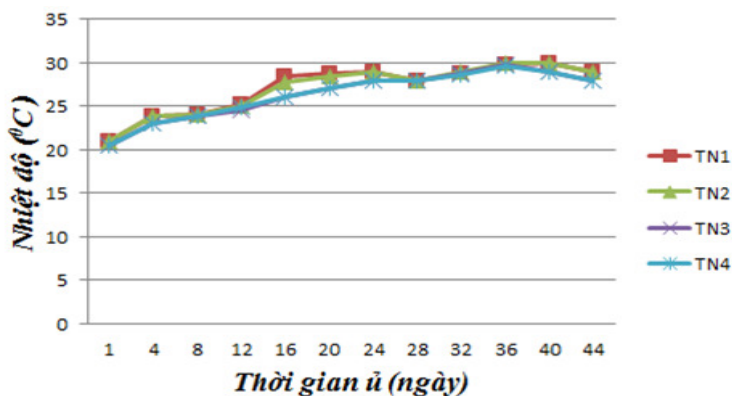
Hình 1. Biến thiên pH theo thời gian ủ.

**Độ ẩm:** Độ ẩm ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và trao đổi chất của vi sinh vật trong quá trình ủ phân. Độ ẩm ban đầu của các công thức thí nghiệm khá cao và có xu hướng tăng sau khoảng 6 ngày và sau đó dao động trong khoảng 56 – 75%. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của J.C. Lai và nnk (2012) [16] đưa ra độ ẩm trong khoảng 60-80% khi sử dụng vi khuẩn ưa nhiệt phân lập để ủ phân từ bùn trộn với thực vật cắt nhỏ. Tuy nhiên, sau 56 ngày ủ độ ẩm trong các công thức thí nghiệm giảm đáng kể xuống còn ~50% và không có sự khác biệt rõ rệt giữa các công thức. Điều đó cho thấy hai chế phẩm có hoạt tính gần tương tự nhau (hình 2).

So với tiêu chuẩn độ ẩm trong phân hữu cơ (<35%) theo TT 41/2009 BNNPTNT phân sau ủ vẫn chưa đạt yêu cầu. Do vậy cần giảm độ ẩm của bùn ban đầu và xem xét tăng tỷ lệ vật liệu độn sử dụng chế phẩm sinh học. Tuy nhiên cũng cần lưu ý độ ẩm thấp hơn 40% sẽ ảnh hưởng đến vi sinh vật phân hủy. Trong nghiên cứu ủ mùn cưa sau thu hoạch nấm cùng chế phẩm sinh học tribio [17] và so sánh với mùn cưa cùng bùn và chế phẩm sinh học trong nghiên cứu này độ ẩm phân ủ thu được gần tương đương (~50%). Tuy nhiên, độ ẩm ban đầu của mùn cưa sau khi thu hoạch nấm ủ chế phẩm sinh học tribio thấp hơn độ ẩm của mùn cưa ủ cùng bùn và chế phẩm sinh học (EM, EMIC) do đó sử dụng chế phẩm EM và EMIC cho hiệu quả giảm độ ẩm tốt hơn so với chế phẩm tribio.



Hình 2. Biến thiên độ ẩm của đồng ủ theo thời gian của các thí nghiệm.



Hình 3. Biến thiên nhiệt độ của đồng ủ theo thời gian.

Bảng 3. Đặc tính hóa học của phân sau 44 ngày ủ

Chi tiêu	Công thức thí nghiệm				Tiêu chuẩn chất lượng phân hữu cơ khoáng (TT 41/2014 BNNPTNT)
	TN1	TN2	TN3	TN4	
HC (%)	16,2	15,8	12,4	12,1	≥ 15%
Nitơ tổng (%)	2,1	2,2	1,8	1,9	≥ 2%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	1,64	1,43	1,2	1,3	≥ 2%
K <sub>2</sub> O (%)	1,37	1,32	1,2	1,1	≥ 2%
Tỷ lệ C/N	7,7	7,2	6,9	6,4	< 12 (phân hữu cơ)

**Nhiệt độ:** nhiệt độ trong quá trình ủ phân dao động không nhiều (20,5-30<sup>0</sup>C), từ ngày thứ 36 trở đi có xu hướng giảm dần. Nhiệt độ của đống ủ tăng không đáng kể là do khối lượng hỗn hợp ủ nhỏ nên khả năng tạo ra nhiệt và giữ nhiệt thấp. Trong 4 thí nghiệm nhiệt độ của đống có bổ sung chế phẩm sinh học thường cao hơn. Nhiệt độ đống ủ thấp so với nhiều nghiên cứu ở đó nhiệt độ có thể lên đến trên 50<sup>0</sup>C. Nhiệt độ thường biến thiên theo xu hướng tăng dần trong vài ngày ở giai đoạn giữa và tiếp tục tăng ở giai đoạn phân hủy ưa nhiệt, trong khoảng 40-70<sup>0</sup>C tương ứng với tốc độ phân hủy chất hữu cơ nhanh. Khi nhiệt độ đạt 60<sup>0</sup>C hoặc cao hơn, tốc độ phân hủy (ủ) sẽ giảm. Do vậy cần kiểm soát nhiệt độ có thể bằng cách đảo trộn hoặc tưới nước hay thông khí tuần hoàn [18]. Tuy nhiên trong nghiên cứu của J.C. Lai (2012) nhiệt độ đống ủ cũng nằm trong khoảng 26,5-28<sup>0</sup>C [16]. Nhiệt độ thấp có thể ảnh hưởng đến quá trình phân hủy các thành phần lignin và hemicellulose, ảnh hưởng đến hiệu quả loại bỏ các mầm bệnh là các vi sinh vật, ký sinh trùng gây bệnh có trong bùn.

### 3.3. Đánh giá đặc tính hóa lý của phân sau ủ

Sau 56 ngày ủ thu được hỗn hợp hoại màu đen, gần như không còn mùi. Chiều cao đống ủ giảm khoảng 2- 3cm so với ban đầu. Độ ẩm của phân giảm đáng kể đặc biệt ở TN1 và TN2 sau, 56 ngày độ ẩm giảm từ khoảng 70% xuống còn 55%. Kết quả phân tích thành phần hóa học của hỗn hợp phân ủ được đưa ra ở bảng 3 (sau 44 ngày).

Với công thức TN1 và TN2 chất hữu cơ cao đủ tiêu chuẩn đối với phân hữu cơ khoáng. Hàm lượng HC cao do trong mùn cưa có hàm lượng chất hữu cơ lớn và mùn cưa bị phân hủy một phần. Mặc dù hàm lượng photpho, kali dễ tiêu trong phân ủ tăng rõ rệt sau 44 ngày, các giá trị vẫn thấp hơn tiêu chuẩn quy định về chất lượng phân hữu cơ khoáng (theo TT 41/2014 BNNPTNT) và thông số đưa ra ở nghiên cứu trước [19].

Khi sử dụng chế phẩm EM đều có hàm lượng N, P, K lớn hơn so với khi sử dụng chế phẩm EMIC nhưng sự chênh lệch không đáng kể. Nhìn chung hàm lượng nitơ trong phân sau ủ giảm mạnh ở cả 4 thí nghiệm, nguyên nhân do độ ẩm của bùn cao, tỷ lệ C/N thấp, pH bùn cao nên nitơ bị thất thoát dưới dạng NH<sub>3</sub> khi có mặt của vi sinh vật. Trong giai đoạn phân hủy ưa nhiệt, pH tăng (>8,5) và nhiệt độ cũng tăng có thể làm bay hơi khí NH<sub>3</sub>. Lượng amoniac thất thoát có thể lên đến 55% tổng nitơ. Ngoài ra, NH<sub>3</sub> bị bay hơi còn bị ảnh hưởng bởi tỉ lệ C:N và quá trình đảo trộn [20,21]. Hàm lượng nitơ tổng của cả 4 thí nghiệm đều đạt và xấp xỉ giá trị yêu cầu đối với phân hữu cơ khoáng.

## 4. Kết luận

Bùn trong ao nuôi tôm có độ ẩm cao, khoảng >80%, thành phần dinh dưỡng tương đối cao phù hợp làm nguyên liệu để ủ phân bón %C = 6,09±0,34, %N<sub>ts</sub> = 0,63±0,12, %P<sub>ts</sub> = 0,54±0,02 (theo trọng lượng bùn khô). Trong thời gian ủ 44 ngày, pH biến thiên trong khoảng 8,2-9,2; nhiệt độ biến thiên trong khoảng khá

thấp từ 20 đến 30°C. Độ ẩm trong 44 ngày đầu dao động trong khoảng 55-80% tuy nhiên sau 56 ngày ù giảm xuống còn khoảng trên 50% đối với cả 4 thí nghiệm. Sau 44 ngày phân ù có thành phần (% theo khối lượng): hữu cơ, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O và N<sub>ts</sub> tương ứng ~16,2; 1,64 2,1 và 1,37 ở TN 1 và 15,8; 1,4; 1,3 và 2,3 ở TN2. Khi phối trộn với vật liệu độn mùn cưa phân ù có chất lượng khá tốt thể hiện qua giảm độ ẩm và một số thành phần trong phân ù so với yêu cầu về chất lượng phân hữu cơ khoáng theo hướng dẫn của TT 41/2014 BNNPTNT. Hai loại chế phẩm EM và EMIC cũng có hoạt tính và hiệu quả tương tự đối với quá trình ù. Tuy nhiên, các nghiên cứu tiếp theo cần xem xét ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình ù để giảm thời gian ù và đảm bảo tiêu diệt các mầm bệnh (vi sinh vật, ký sinh trùng) trong bùn.

#### Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Văn Mạnh, Bùi Thị Nga. Đánh giá mức độ tích tụ và ô nhiễm bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm sú, Khoa học công nghệ - nông nghiệp và phát triển nông thôn 1 (2011), 73.
- [2] Briggs, M.R.P. and Funge-Smith, S.J., A nutrient budget of some intensive marine shrimp ponds in Thailand. *Agriculture and Fisheries Management*, 25 (1994), 789.
- [3] Boyd C.E., Munsiri P. and hajek, B.F., Composition of sediment from intensive shrimp ponds in Thailand. *World aquaculture*. 25 (3) (1994), 53.
- [4] Nolberto Teuber K., Francisco Salazar S., Marta Alfaro V., Aldo Valdebenito B. Effect of different rates of cage salmon sludge on potato crop and its residual effect on annual ryegrass. *Agricultura Técnica (Chile)* 67(4), (2006), 393.
- [5] Funge-Smith, S.J., Coastal aquaculture-strategies for sustainability. Final report to the ODA, Project R6011. Institute of Aquaculture, University of Stirling, Scotland, 1996.
- [6] Hopkins, S.J., Sandifer, P.A. and Browdy, C.L. Sludge management in intensive pond culture of shrimp production. *Aquaculture Engineering*, 13 (1994), 11.
- [7] Ahmad M. Shaban Bacteriological evaluation of composting systems in sludge treatment, *Water Science and Technology*, 40 (7), (1999), 165.
- [8] Lê Ngọc Hùng, Đinh Xuân Nhật, Phạm Thanh Nhân, Phạm Văn Khiêm, Nguyễn Mạnh Thắng, Nguyễn Đại Anh Phi. Nghiên cứu ứng dụng chế phẩm sinh vật phục vụ xử lý môi trường nước nuôi trồng thủy sản, xây dựng quá trình thu gom và xử lý bùn thải ao nuôi tôm được nghiên cứu triển khai ở Bình Định. Trung tâm Ứng dụng Tiến bộ KH&CN Bình Định, 2008.
- [9] Tất Anh Thư và Võ Thị Giương Chất thải bùn ao nuôi tôm: thời gian rửa mặn và sự biến động dưỡng chất, *Tạp chí khoa học đại học Cần Thơ* 15, (2010), 213.
- [10] Tất Anh Thư và Võ Thị Giương. Đặc tính lý hóa học của bùn thải ao nuôi tôm tại Sóc Trăng, *Tạp chí khoa học đại học Cần Thơ* 16, (2010), 209.
- [11] Trương Quốc Phú và Trần Kim Tính. Thành phần hóa học bùn đáy ao nuôi cá tra thâm canh, *Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ (số 22a)* (2012), 290.
- [12] British Columbia Agriculture and Food Composting fact sheet. British Columbia Ministry of Agriculture and Food, Abbotsford, BC, Canada. Composting of solid waste in a closed system. *J. Ferment. Technol.*, 62 (1996), 285.
- [13] USDA. Composting. Part 637, National Engineering Handbook, NRCS, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C. 2000.
- [14] Albrecht R. Bresters, Isabelle Coulomb, Bela Deak, Bernhard Matter, Alice Saabye, Ludivico Spinosa, Ådne Ø. Utvik, Lise Uhre, Paolo Meozzi Sludge Treatment and Disposal. ISWA's Working Group on Sewage & Waterworks Sludge. European Environment Agency, 1997.
- [15] Allison, F.E. Soil organic matter and its role in crop production. Elsevier (1973).
- [16] Lai J.C., Chua H.B., Saptorio A. and Ang M. Effect of isolated mesophilic bacterial consortium on pressed- shredded empty fruit bunch composting process. 4<sup>th</sup> International conference on Chemical and Bio-process engineering in conjunction with 26<sup>th</sup> Symposium Malaysian Chemical engineers, 2012.
- [17] Dương Đức Hiếu, Lê Công Nhật Phương, Võ Thị Kiều Thanh, Lê Thị Ánh Hồng, Trần Quang Vinh, Phùng Huy Huân Sản xuất phân hữu cơ sinh học từ chế phẩm mật cưa sau thu hoạch nầm và chất thải chăn nuôi, *Tạp chí sinh học (số 34)* (2012), 154.

- [18] De Bertoldi, M., Vallini, G., and Pera, A., In: Gasser, J. K. R. (Ed.). Technological aspects of composting including modeling and microbiology. Composting of agricultural wastes and other wastes. Elsevier App. Sci. Publ. NY, 27, 1985.
- [19] Hammouda, G.H.H., and Adams W.A. Compost: production, quality and use, M. De Bertoldi, M.P. Ferranti, P. L'Hermite and F. Zucconi (eds.), Elsevier Applied Science, NY, (1986), 245.
- [20] Hansen, R.C., Keener, H.H., Marugg, C., Dick, W.A., and Hoitink, H.A.J. Science and engineering of composting: design, environmental, microbiological and utilization aspects, H.A.J. Hoitink and H.M. Keener (Eds.), Renaissance Publ., Worthington, OH, (1993), 131.
- [21] Martins, O., and Dewes T. Loss of nitrogenous compounds during composting of animal wastes. Bioresour Technol., 42, (1992). 103.

## Utilization of Shrimp Pond Sludge in Organic Compost

Nguyen Dac Kien<sup>1</sup>, Nguyen Quang Trung<sup>2</sup>, Nghiem Thi Duyen<sup>3</sup>,  
Le Thi Hoang Oanh<sup>3</sup>, Nguyen Thi Ha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute of Bio Technology and Environment, Nha Trang University, 2 Nguyen Dinh Chieu, Nha Trang

<sup>2</sup>Center for training, consult and technology transfer, VAST, 18 Hoang Quoc Viet, Hanoi

<sup>3</sup>Faculty of Environmental Science, VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi

**Abstract:** Waste water and sludge from aquaculture in general and shrimp ponds in particular have been caused some environmental pollution which are required to properly deal with. In this study, the utilization of shrimp pond sludge in organic compost has initially investigated based on some physical and chemical properties of the shrimp pond sludge in Phu Long, Cat Hai district, Hai Phong city. Two effective microorganisms: EM and EMIC and sawdust were used as mixed input material. Four experimental formulas were prepared by mixing pond sludge, sawdust, EM and EMIC at different ratios. The initial result shows that, shrimp pond sludge had considerable nutrition content, which is suitable for manure composting: %C = 6.09±0.34, %N<sub>total</sub> = 0.63±0.12, %P<sub>total</sub> = 0.54±0.02 (in dry weight). In a 44-day composting period, pH fluctuated between 8.2 and 9.2, temperature fluctuated between 20 to 30°C and significant lower than theory. Moisture in input sludge samples are quite high (>80%) and fluctuated in the range of 55-80% during composting process. However, it dropped to above 50% for all of the 4 experimental formulas after 56 days. After 44 days, the content of compost compositions (% w/w): organic constituents, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O and N<sub>total</sub> found 16.2, 1.64, 1.37 and 2.1 for experimental formula No.1, of which were 15.8, 1.4, 1.3 and 2.3, respectively for experimental formula No.2. For compost using mixed input material (added sawdust), the better quality obtained with lower moisture and some main compositions mostly meet to the quality of mineralized organic compost as regulated in the Circular 41/2014 of Ministry of Agriculture and Rural Development. In addition, both EM and EMIC found to have similar effectiveness in composting processes.

**Keywords:** Shrimp pond sludge, organic compost, sawdust, EM, EMIC.