

QUY TRÌNH LÀM PHÂN HỮU CƠ TỪ Bùn THẢI AO NUÔI CÁ LÓC (*CHANNA STRIATA* BLOCK, 1793) KẾT HỢP VỚI VẬT LIỆU HỮU CƠ

Đặng Trung Thành⁽¹⁾, Nguyễn Minh Ty⁽¹⁾

(1) Trường Đại học Thủ Dầu Một

Ngày nhận bài 7/9/2022; Ngày phản biện 12/9/2022; Chấp nhận đăng 30/10/2022

Liên hệ email: tynm@tdmu.edu.vn

<https://doi.org/10.37550/tdmu.VJS/2022.06.346>

Tóm tắt

Nghiên cứu này được tiến hành để đánh giá hiệu quả của việc tái sử dụng bùn thải ao nuôi cá lóc *Channa striata* kết hợp với vật liệu hữu cơ làm phân bón. Bùn thải sau mỗi vụ thu hoạch cá được thu gom và phơi khô trong 7 ngày, sau đó phối trộn với vật liệu hữu cơ (vỏ lạc và xơ dừa) theo tỷ lệ 10% bùn thải: 90% vật liệu hữu cơ; 30% bùn thải: 70% vật liệu hữu cơ; 50% bùn thải: 50% vật liệu hữu cơ và 70% bùn thải: 30% vật liệu hữu cơ ủ trong 90 ngày, thí nghiệm được bố trí 5 nghiệm thức khác nhau với 3 lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức. Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng dinh dưỡng cao nhất của phân thể hiện ở NT4 là 30% bùn thải kết hợp 70% vật liệu hữu cơ, thấp nhất là NT1 90% bùn thải +10% vật liệu hữu cơ.

Từ khóa: bùn thải ao cá lóc, phân hữu cơ, vỏ lạc và xơ dừa

Abstract

PROCESSED MAKING ORGANIC FERTILIZER FROM SLUDGE OF SNAKEHEAD FISH (*CHANNA STRIATA* BLOCK, 1793) POND FARMING COMBINED WITH ORGANIC MATERIALS

This study was conducted to evaluate the effectiveness of reusing sludge of snakehead fish pond farming in combination with organic materials as fertilizer. Waste sludge after each fish harvest is collected and dried for 7 days, then mixed with organic materials (peanut shell and coir fibre) at the ratio of 10% sludge: 90% organic material; 30% sludge: 70% organic material; 50% sludge: 50% organic material and 70% sludge: 30% organic material incubated for 90 days, the experiment was designed with 5 treatments and three replicates for each treatment. The analysis results showed that the highest nutrient content of manure expressed in treatment 4 was 30% sewage sludge combined with 70% organic material, the lowest was treatment 1 90% sludge +10% organic material.

1. Đặt vấn đề

Nuôi trồng thủy sản là một trong những ngành phát triển mạnh trên thế giới, mang lại lợi nhuận, nguồn thu nhập lớn và có giá trị xuất khẩu ở các quốc gia châu Á (FAO,

2012). Bên cạnh đó, nó cũng tạo ra không ít rủi ro do các tác động tiêu cực đến môi trường (Tovar và nnk., 2000, Lin và Yi, 2003) như ô nhiễm môi trường nước, thay đổi cảnh quan, mất đa dạng sinh học. Bùn thải các hệ thống ao nuôi trồng thủy sản chứa nhiều sản phẩm hữu cơ, vô cơ, thức ăn thừa và phân thải của cá nuôi chứa nhiều dinh dưỡng, là nguyên nhân dẫn đến hiện tượng phú dưỡng và ô nhiễm môi trường nước. Mặc dù mang lại hiệu quả kinh tế cho xã hội, nhưng nuôi trồng thủy sản lại có tác động không nhỏ cho môi trường nước (Feng và nnk., 2016; Haque và nnk., 2016).

Thị xã Tân Uyên tỉnh Bình Dương có điều kiện tự nhiên và khí hậu thuận lợi cho việc phát triển nông nghiệp, với hệ thống sông, suối và kênh rạch rất tiềm năng cho nuôi trồng thủy sản. Các loài thủy đặc sản nước ngọt được nuôi nhiều ở địa phương như cá tra, cá tai tượng, cá chép, cá lăng, điêu hồng, cá lóc,...trong đó, cá lóc là đối tượng nuôi phổ biến với hiệu quả kinh tế khá cao là nguồn sinh kế quan trọng của người dân trong những thập niên qua. Do việc sử dụng diện tích nước mặt và cải tạo đất sản xuất nông nghiệp chưa hiệu quả để nuôi trồng thủy sản ngày càng phát triển nhanh dẫn đến những vấn đề về môi trường. Các mô hình nuôi chủ yếu là ao đất bằng thức ăn công nghiệp với mật độ nuôi cao dẫn đến lượng bùn thải từ phân cá và thức ăn thừa lớn (Bích và nnk., 2020; Gustiano và nnk., 2020). Sau mỗi vụ nuôi lượng bùn thải trong ao nuôi khá cao gây khó khăn cho việc xử lý, phần lớn bùn thải xả trực tiếp ra sông, kênh rạch đã gây ô nhiễm đến môi trường nước và đất trồng.

Để giải quyết các vấn đề về môi trường liên quan đến bùn thải của ao nuôi trồng thủy sản gây ô nhiễm cho hệ thống sông và kênh rạch, đồng thời hạn chế sử dụng phân bón vô cơ trong trồng trọt, nâng cao hiệu quả kinh tế và góp phần bảo vệ môi trường, nghiên cứu tái sử dụng bùn thải ao nuôi cá lóc kết hợp với việc tận dụng vật liệu hữu cơ là xơ dừa và vỏ lạc để làm phân hữu cơ được thực hiện.

2. Vật liệu và phương pháp

2.1. Vật liệu

- Bùn thải ao nuôi cá lóc sau vụ thu hoạch cá được thu gom và xử lý bằng cách phơi khô trong 7 ngày cho ráo nước.
- Vật liệu hữu cơ là vỏ lạc và xơ dừa, đây là những phụ phẩm từ trồng trọt phổ biến ở địa phương, được thu gom và nghiền nhỏ.
- Địa điểm nghiên cứu tại thị xã Tân Uyên, tỉnh Bình Dương.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phân tích thành phần dinh dưỡng khoáng trong chất hữu cơ: bùn thải ao nuôi cá lóc, vật liệu hữu cơ (vỏ lạc và xơ dừa).
- Lựa chọn tỷ lệ thích hợp giữa bùn thải và vật liệu hữu cơ để ủ phân.
- Phân tích thành phần dinh dưỡng khoáng trong bùn thải và vật liệu hữu cơ được ủ từ thí nghiệm.

– Thiết kế thí nghiệm

Thí nghiệm được thiết kế với 5 nghiệm thức lặp lại 3 lần để xác định tỷ lệ thích hợp của bùn thải và vật liệu hữu cơ. Phân bón hữu cơ được tạo ra bằng cách trộn bùn thải với vật liệu hữu cơ (50% vỏ lạc + 50% xơ dừa) theo các tỷ lệ: 10% bùn thải + 90% vật liệu hữu cơ; 30% bùn thải + 70% vật liệu hữu cơ; 50% bùn thải + 50% vật liệu hữu cơ; 70% bùn thải + 30% vật liệu hữu cơ; 90% bùn thải + 10% vật liệu hữu cơ, ủ trong thời gian 90 ngày (hình 1).

– Phân tích thành phần dinh dưỡng khoáng trong đất thí nghiệm

Mẫu đất dùng cho phân tích được lấy theo nguyên tắc 5 đường chéo góc tại ô thí nghiệm. Phân tích được thực hiện tại phòng Thí nghiệm - Trường Đại học Thủ Dầu Một. Các chỉ tiêu được phân tích (bảng 1). pH được đo bằng máy đo pH; OC được phân tích bằng cách Oxy hoá hoàn toàn các bon hữu cơ bằng $K_2Cr_2O_7$ dư trong H_2SO_4 ở nhiệt độ ổn định $145-155^{\circ}C$ trong 30 phút (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2004–10 TCN 366:2004). Total N được xác định bằng cách vô cơ hóa với H_2SO_4 đậm đặc + H_2O_2 theo phương pháp Kjeldahl; Total P được xác định bằng cách vô cơ hóa với dung dịch H_2SO_4 đậm đặc + H_2O_2 và so màu trên máy quang phổ ở bước sóng 420nm; Total K được vô cơ hóa bằng H_2SO_4 đậm đặc + $HClO_4$ và đo trên máy quang kế ngọn lửa (Flamphotometer) ở bước sóng 768nm; N hữu hiệu được trích ly bằng H_2SO_4 0,5N theo phương pháp Kjeldahl; P hữu hiệu chiết xuất bằng $C_6H_8O_7$ 2% với tỉ lệ (1g mẫu: 100mL $C_6H_8O_7$) so màu trên máy quang phổ ở bước sóng 420nm; K hữu hiệu chiết bằng HCl 0,05N bằng quang kế ngọn lửa (Flamphotometer) ở bước sóng 768nm (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2004–10 TCN 360:2004).

Phân tích và xử lý số liệu: Số liệu được tổng hợp và xử lý thống kê bằng phần mềm thống kê SPSS Statistics.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Thành phần hóa học của phân hữu cơ được làm từ bùn thải và vật liệu hữu cơ

Kết quả bảng 1 cho thấy, độ pH của đất thí nghiệm là trung tính, thành phần hóa học của hỗn hợp phân hữu cơ trong đất trước và sau thí nghiệm có sự khác biệt. Tỷ lệ carbon hữu cơ trong vỏ lạc cao gấp bốn lần so với trong bùn thải là (21,20% so với 5,51%). Trong khi đó xơ dừa chỉ có 9,8% . Hàm lượng Nts của vỏ lạc cao gấp mười lần trong bùn thải là 5% so với 0,5%. N, P hữu hiệu trong đất sau thí nghiệm cao hơn so với trước thí nghiệm là 0,14mg/kg; 0,10mg/kg so với 0,12mg/kg; 0,09mg/kg. Chỉ có K hữu hiệu trong đất sau thí nghiệm thấp hơn không đáng kể là 0,57mg/kg so với 0,58mg/kg. Như vậy, thành phần dinh dưỡng khoáng trong đất sau thí nghiệm có sự thay đổi rõ điều này chứng tỏ rằng các vật liệu hữu cơ có vai trò trong việc cải tạo độ phì nhiêu của đất. Hàm lượng của các chất dinh dưỡng chính trong bùn thải ao nuôi cá lóc được phân tích trong (bảng 1) tương đương với giá trị được công bố trong kết quả nghiên cứu của (Phú

và Tính, 2012; Haque và nnk., 2016) và các trầm tích ao nuôi cá khác được sử dụng trước đây làm phân bón hữu cơ cho cây trồng ở các vùng nhiệt đới. Bùn thải của ao nuôi cá lóc chứa hàm lượng các chất dinh dưỡng chính cần thiết cho nhu cầu cây trồng (N, P, K) là khá cao (Hình 2b-c).

Bảng 1. Thành phần hóa học của phân hữu cơ trong đất trước và sau thí nghiệm

Nguyên vật liệu	Vỏ Lạc + xơ dừa + bùn thải	Vỏ lạc	Xơ dừa	Đất thí nghiệm	
				Trước thí nghiệm	Sau thí nghiệm
pH of H ₂ O (1:5)	6,8	-	5,1	4,8	5,2
Carbon hữu cơ (C %)	5,51	21,20	9,8	5,10	5,20
Tổng N (% N)	0,54	5,00	0,55	0,14	0,16
Tổng P (% P ₂ O ₅)	0,46	0,11	0,32	0,11	0,14
Tổng K (% K ₂ O)	0,21	4,32	0,40	1,30	1,34
N hữu hiệu (mg/kg)	0,20	-	0,16	0,12	0,14
P hữu hiệu (mg/kg)	0,12	-	0,09	0,09	0,10
K hữu hiệu (mg/kg)	0,10	-	0,09	0,58	0,57

3.2. Thành phần hóa học của phân hữu cơ được phối trộn theo các tỷ lệ khác nhau.

Bảng 2. Thành phần hóa học của phân hữu cơ được phối trộn theo 5 nghiệm thức

Vật liệu	Nghiệm thức				
	NT1	NT2	NT3	NT4	NT5
Carbon hữu cơ (% C)	5,64 ^c	8,33 ^{bc}	11,13 ^b	15,57 ^a	12,33 ^{ab}
Tổng Nitơ (% N)	0,65 ^d	0,85 ^c	1,11 ^b	1,28 ^a	1,14 ^b
Tổng Phosphor (% P ₂ O ₅)	0,90 ^a	0,60 ^c	0,68 ^b	0,65 ^{bc}	0,64 ^{bc}
Tổng Kali (% K ₂ O)	0,22 ^b	0,23 ^b	0,23 ^b	0,38 ^a	0,24 ^b
C/N	8,67	9,84	10,00	12,13	10,85

Note: - T1: 90%BT+10%VLHC; T2: 70%BT+30%VLHC; T3: 50%BT+50%VLHC; T4: 30%BT+70%VLHC; T5: 10%BT+90%VLHC (BT: Bùn thải; VLHC: Vật liệu hữu cơ)

- Các chữ cái a, b, c, d thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các giá trị trong cùng một hàng với $p = 0,05$.

Kết quả phân tích (bảng 2 và hình 1) cho thấy thành phần các nguyên tố dinh dưỡng khoáng đa lượng (C, N, P, K) ở 5 nghiệm thức có sự khác nhau về tỷ lệ phối trộn giữa bùn thải và vật liệu hữu cơ sau 90 ngày ủ trong điều kiện yếm khí. Tỷ lệ này cao nhất là ở nghiệm thức 4 tương ứng C: N: P₂O₅: K₂O là 15,57%: 1,28%: 0,65%: 0,38% và thấp nhất là ở nghiệm thức 1 tương ứng C: N: P₂O₅: K₂O là 5,64%: 0,65%: 0,90%: 0,22%. Các nghiệm thức còn lại biến thiên theo tỷ lệ trung bình từ 0,23% - 12,33%. Như vậy, tỷ lệ phối trộn 30% bùn thải kết hợp 70% vật liệu hữu cơ cho hiệu quả cao nhất. Phát hiện này này tương đồng với kết quả nghiên cứu của (Thanh và nnk., 2015; Da và nnk., 2021). Do đó, tỷ lệ phối trộn 30%:70% này có thể được chọn làm phân bón tốt cho các loại cây trồng (hình 2a-e).

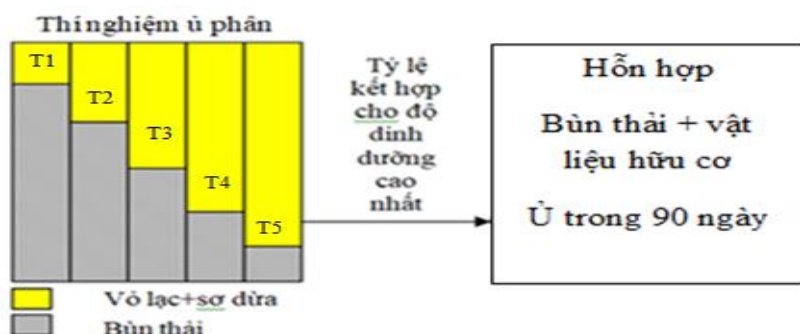
4. Kết luận

– Thí nghiệm được bố trí 5 nghiệm thức: T1: 90% BT+10% VLHC; T2: 70% BT+ 30% VLHC; T3: 50% BT+50% VLHC; T4: 30% BT+70% VLHC; T5: 10% BT+90% VLHC.

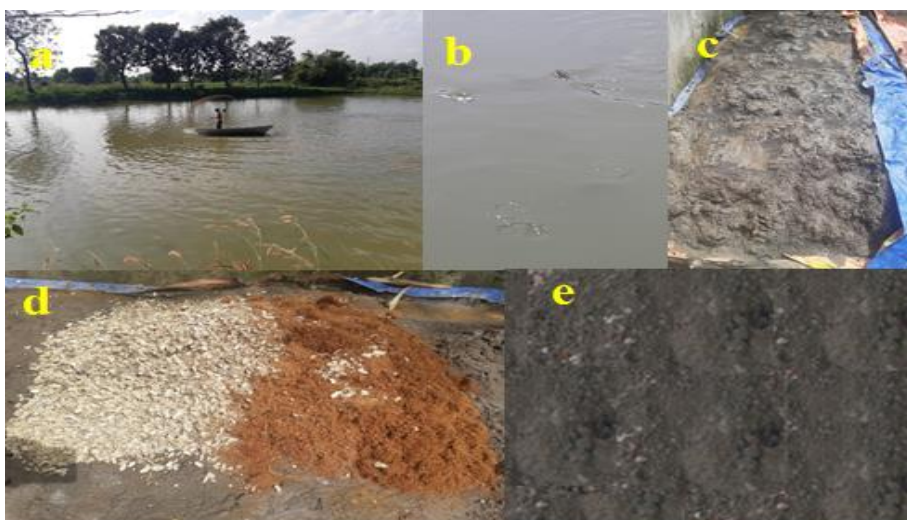
– Thành phần dinh dưỡng trong phân hữu cơ sau 90 ngày ủ đạt hiệu quả nhất là 30% bùn thải kết hợp 70% vật liệu hữu cơ với thành phần C%: N%: P%: K% tương ứng là 5,20%: 0,16%: 0,14%: 1,34%.

– Thành phần dinh dưỡng khoáng cao nhất là ở nghiệm thức 4 tương ứng với C: N: P₂O₅: K₂O là 15,57%: 1,28%: 0,65%: 0,38%.

– Như vậy vật liệu hữu cơ (vỏ lạc và xơ dừa) phụ phẩm từ nông nghiệp kết hợp với bùn thải ao nuôi cá lóc với tỷ lệ thích hợp làm phân bón hữu cơ sử dụng trong sản xuất nông nghiệp rất tiềm năng và giải quyết được các vấn đề về môi trường.



Hình 1. Sơ đồ tỷ lệ phối trộn giữa bùn thải với vật liệu hữu cơ (vỏ lạc và xơ dừa) theo 5 nghiệm thức của quy trình làm phân hữu cơ



Hình 2. Các khâu của quy trình làm phân hữu cơ vi sinh

(a) Ao nuôi cá lóc

(b) Bùn thải thu gom sau cuối vụ nuôi cá lóc

(c) Bùn thải phơi sau 7 ngày

(d) Bùn thải trộn với vỏ lạc và xơ dừa

(e) Phân hữu cơ sau 90 ngày ủ

Lời cảm ơn

Xin chân thành cảm ơn trường Đại học Thủy Dầu Một đã cấp kinh phí và tạo điều kiện cần thiết để thực hiện nghiên cứu này, với mã số: DT.22.1-014.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bich T.T.N, Tri D.Q, Yi-Ching C and Khoa H.D. (2020). Productivity and economic viability of snakehead *Channa striata* culture using an aquaponics approach. *Aquacultural Engineering*, Vol 89, 102057. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2020.102057>.
- [2] Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2004). Tiêu chuẩn quy định, Phân bón - Phương pháp xác định tổng Cacbon hữu cơ (10 TCN 366:2004).
- [3] Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2004). Tiêu chuẩn quy định, Phân bón - Phương pháp xác định Kali hòa tan (10 TCN 360:2004).
- [4] Da C.T, Hien V.T.M, Duy D.T, Ty N.M, Thanh D.T, Tri N.L.M, Hân B, Hao N. Q and Thanh B.X. (2021). Recycled pangasius pond sediments as organic fertilizer for vegetables cultivation: strategies for sustainable food production. *Clean Technologies and Environmental Policy*. <https://doi.org/10.1007/s10098-021-02109-9>.
- [5] Feng J, Li F, Zhou X, Xu C and Fang F. (2016). Nutrient removal ability and economical benefit of a rice-fish co-culture system in aquaculture pond. *Ecological Engineering*, Vol. 94, 315-319. DOI:10.1016/J.ECOLENG.2016.06.002.
- [6] Gustiano R, Kurniawan K and Kusmini I. I. (2020). Bioresources and diversity of snakehead, *Channa striata* (Bloch 1793): a proposed model for optimal and sustainable utilization of freshwater fish. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 762(1), 012012. Doi:10.1088/1755-1315/762/1/012012.
- [7] Haque M. M, Belton B, Alam M. M, Ahmed A. G and Alam M. R. (2016). Reuse of fish pond sediments as fertilizer for fodder grass production in Bangladesh: Potential for sustainable intensification and improved nutrition. *Agriculture, Ecosystem & Environment*, 216, 226-236. doi.org/10.1016/j.agee.2015.10.004.
- [8] Lin C.K and Yi Y. (2003). Minimizing environmental impacts of freshwater aquaculture and reuse of pond effluents and mud. *Aquaculture - Elsevier Science Publishers*, 226, 57-68. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(03\)00467-8](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(03)00467-8).
- [9] Thanh B.X, Hien V.T.M, Trung T.C, Da C.T, Hân B. (2015). Reuse of sediment from catfish pond through composting with water hyacinth and rice straw. *Sustainable Environment Research*, 25(1), 59-63. <https://doi.org/10.1080/216835651013241>.
- [10] Tovar A, Moreno C, Manuel-Vez M.P and Garcia-Vargas M. (2000). Environmental impacts of intensive aquaculture in marine waters. *Water Resources*. 34(1), 334-342. [https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(99\)00102-5](https://doi.org/10.1016/S0043-1354(99)00102-5).
- [11] Trương Quốc Phú và Trần Kim Tính (2012). Thành phần hóa học bùn đáy ao nuôi cá tra (*pangasianodon hypophthalmus*) thâm canh. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, Số 22a, 290-299.