

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ TÁI SỬ DỤNG Bùn THẢI AO NUÔI CÁ LÓC LÀM PHÂN BÓN TRỒNG RAU MỒNG TƠI Ở VEN ĐÔ THỊ THỦ DẦU MỘT

Đặng Trung Thành^{1,2*}, Võ Quang Minh², Phạm Thanh Vũ²

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu là tái chế trầm tích ao cá làm phân bón trồng rau nhằm hạn chế việc xả bùn thải ra môi trường tự nhiên gây ô nhiễm nguồn nước. Phương pháp: Sử dụng bùn đáy ao nuôi cá lóc và phụ phẩm nông nghiệp để ủ phân sau đó bón cho rau mồng tơi, nghiên cứu gồm 2 thí nghiệm: (1) Ủ phân hữu cơ: Bằng cách trộn bùn thải và vỏ lạc (BT & VL) theo các tỷ lệ 10, 30, 50, 70 hoặc 90% của hỗn hợp. (2) Trồng rau: Sử dụng phân bón tốt nhất sau thí nghiệm 1 để trồng rau theo 5 nghiệm thức kết hợp giữa vô cơ và hữu cơ theo tỷ lệ: 100% phân vô cơ (đối chứng), giảm dần còn 75%, 50%, 25% và 0%. Kết quả cho thấy hàm lượng dinh dưỡng cao nhất của phân được tìm thấy ở CT4 là 30% bùn thải kết hợp 70% phụ phẩm hữu cơ. Năng suất rau cao nhất thu được ở NT3 là sử dụng 50% phân bón vô cơ và 50% phân hữu cơ, năng suất thấp nhất có ở NT1 và NT5 khi chỉ sử dụng phân bón vô cơ hoặc hữu cơ. Phát hiện này có thể được xem xét áp dụng cho một số loại bùn thải nuôi thủy sản khác và trồng cây rau ăn lá khác.

Từ khóa: tái sử dụng, bùn thải, cá lóc, phân hữu cơ, đô thị, Thủ Dầu Một.

1. GIỚI THIỆU

Nuôi trồng thủy sản (NTTS) trong đất liền là một trong những ngành chăn nuôi phát triển nhanh nhất trên thế giới (FAO, 2012). Phát triển NTTS công nghiệp tạo ra lợi nhuận và thu nhập lớn nhưng nó cũng tạo ra rủi ro do các tác động tiêu cực đến môi trường (Tovar và cs., 2000; Lin và Yi, 2003). Những tác động này bao gồm biến đổi cảnh quan, mất đa dạng sinh học (Crab và cs., 2007) và phú dưỡng do xả thải các trầm tích giàu dinh dưỡng vào các thủy vực (Feng và cs., 2016; Haque và cs., 2016).

Hiện nay, cũng có nhiều tác giả thực hiện các nghiên cứu tận dụng bùn thải ao nuôi cá làm phân hữu cơ và đánh giá hiệu quả của nó trong nông nghiệp, một số kết quả thu được cho thấy rằng, chất lượng phân bón hữu cơ sản xuất từ bùn thải đạt các tiêu chuẩn để sử dụng làm nguồn phân bón hữu cơ phục vụ cây trồng, thành phần dinh dưỡng đa lượng N, P, K cao (Huyền NK. và cs., 2019; Kiên ND. và cs., 2016; Sơn VN. và cs., 2015).

Tỉnh Bình Dương có vị trí bao bọc bởi sông Sài Gòn (phía Tây) và sông Đồng Nai (phía Đông), mặc dù là một trong những tỉnh công nghiệp hóa đứng đầu cả nước, nhưng đất nông nghiệp của tỉnh còn khá lớn, chiếm 76,6% diện

tích tự nhiên (Cục Thống kê Bình Dương, 2019). Do nhu cầu rất lớn về thực phẩm tươi sống cho dân cư và lao động tập trung đông, các hộ dân ở khu vực ven đô thị đã tận dụng những diện tích mặt nước chưa sử dụng giáp sông hoặc cải tạo đất lúa kém hiệu quả để NTTS. Trong đó, cá lóc được nuôi phổ biến do có hiệu quả kinh tế khá cao (Bích TTN. và cs., 2020; Gustiano R. và cộng sự, 2020). Do chủ yếu nuôi bằng thức ăn công nghiệp và gia tăng mật độ nuôi nên lượng bùn thải từ phân cá và thức ăn dư thừa lớn, trung bình khoảng 0,15/1,0m³ nước ao nuôi/vụ (15% thể tích). Sau mỗi vụ (6 tháng) người dân thường sử dụng máy hút bùn và vệ sinh ao nuôi. Bùn thải xả ra sông rạch đã gây những tiêu cực nhất định đến môi trường nước và đất. Cùng với NTTS, ở khu vực này loại hình trồng rau ăn lá cũng phát triển, trong đó cây rau mồng tơi được nhiều hộ chọn trồng do ít bị sâu bệnh và thị trường tiêu thụ thuận lợi. Xuất phát từ thực tế trên, nhằm tái sử dụng phụ phẩm nông nghiệp, giảm sử dụng phân bón vô cơ trong trồng trọt, góp phần bảo vệ môi trường, nghiên cứu được tiến hành thực hiện.

2. PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Bùn thải: Được sử dụng từ bùn đáy ao nuôi cá lóc vào cuối vụ sau khi thu hoạch cá (6

¹ Trường Đại học Thủ Dầu Một

* Email: thanhhd1@tdmu.edu.vn

² Trường Đại học Cần Thơ

tháng/vụ), địa điểm tại phường Tân An. Sử dụng máy hút bùn lên ô ủ phân đã được lót bạt và dùng gạch xếp làm bờ bao cao 40cm. Bùn được che phủ bạt kín để khô tự nhiên khoảng 5 ngày.

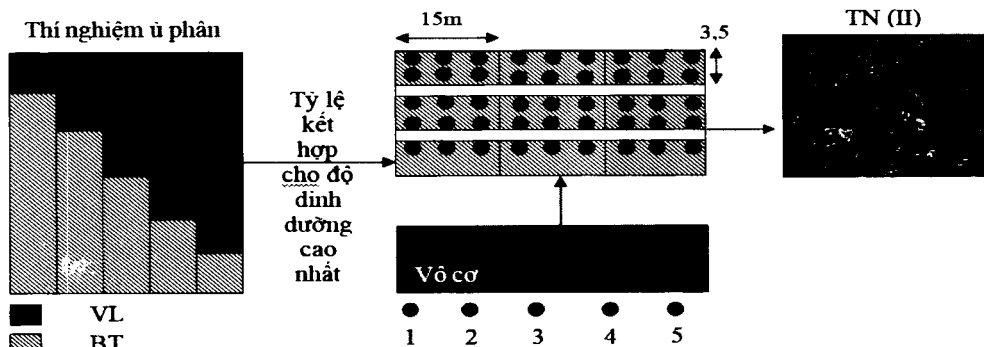
Vỏ lặc: Là phụ phẩm trồng trọt phổ biến sẵn có tại địa phương. Chế phẩm nấm Tricho-der-ma (gọi tắt là Tricho) thành phần chính: Tricho hazuanum 1×10^6 cfu, Tricho yirens 1×10^6 cfu, do Biology Mekong Corp sản xuất và phân phối bởi Công ty Quốc Cường Bình Dương. Hạt giống rau mồng tơi (*Basella alba* L.) của Công ty CP Giống cây trồng miền Nam. Các nguyên liệu này có thể dễ dàng tìm mua tại các cửa hàng vật tư nông nghiệp trên địa bàn.

Thời gian thí nghiệm: Ủ phân được thực hiện trong 60 ngày, từ 22/12/2020 - 20/2/2021 (cách thức ủ được mô tả trong TNI). Trồng rau được thực hiện trong 40 ngày (mô tả chi tiết

trong TNII), từ 25/2 - 06/4/2021 ở vụ 1 (mùa khô) và từ ngày 12/4 - 22/5/2021 cho vụ 2 (mùa mưa).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Tiến trình nghiên cứu bao gồm các bước sau: 1) Phân tích đặc tính của các chất hữu cơ gồm: bùn thải ao nuôi cá lóc và vỏ lặc; 2) Lựa chọn tỷ lệ tối ưu của sự kết hợp BT&VL được ủ phân (TNI); 3) Phân tích thành phần hỗn hợp BT&VT được ủ thu được từ TNI; 4) Lựa chọn các tổ hợp BT&VL có hàm lượng dinh dưỡng cao nhất để trồng rau; 5) Trồng rau mồng tơi (TNII) được thực hiện với năm mức xử lý khác nhau, nghiệm thức 1 - 5, thể hiện độ dốc từ sử dụng 100% phân bón hóa học sang 100% phân hữu cơ; 6) Đánh giá ảnh hưởng của các nghiệm thức khác nhau đến sinh trưởng và sản lượng của cây rau.



Hình 1. Sơ đồ thực hiện

2.2.1. Thí nghiệm I: Ủ phân hữu cơ

Mục tiêu thí nghiệm được thiết kế để xác định hỗn hợp thích hợp của BT&VL. Phân bón hữu cơ được tạo ra bằng cách trộn BT&VL theo các tỷ lệ khác nhau với 10, 30, 50, 70 hoặc 90%. Phân hỗn hợp được sản xuất theo phương pháp của (Hiền, 2003). Một lượng BT có độ ẩm 75% đã đo được trộn với một lượng VL để đạt được tỷ lệ trộn theo công thức trên. Hỗn hợp được đảo đều với chế phẩm Tricho (4 - 5g được pha loãng trong 3 lít nước cho 10 kg phân trộn - hướng dẫn của nhà sản xuất) và sau đó tiến hành ủ. Chế phẩm Tricho có vai trò đẩy nhanh quá trình ủ phân, phương pháp này cũng được người dân địa phương sử

dụng cho các phụ phẩm khác. Hỗn hợp được đảo trộn 10 ngày một lần trong tháng đầu tiên để đảm bảo đồng nhất. Nhiệt độ ủ khoảng 60°C và ẩm độ của phân sau ủ là 45%. Phân ủ được coi là đạt khi màu chuyển từ nâu sang xanh (Hiền, 2003).

2.2.2. Thí nghiệm II: Trồng rau

Mục tiêu để khảo sát ảnh hưởng của các tỷ lệ phối hợp phân bón hữu cơ và vô cơ với cây rau. Phân bón hữu cơ được sử dụng là loại phân có dinh dưỡng tốt nhất thu được từ thí nghiệm 1 (thành phần: đạm, lân, kali được mô tả chi tiết trong phần 3). Rau mồng tơi được trồng trong 2 vụ (mùa khô và mùa mưa). Rau

được trồng tại phường Tân An, trên đất phù sa không được bồi hàng năm, trong 3 năm gần đây chuyên trồng rau màu và không có hạn chế lớn, kỹ thuật trồng theo nền sản xuất của người dân. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên có 5 mức nghiệm thức kết hợp phân vô cơ và hữu cơ khác nhau, được bố trí 3 lần lặp lại, cụ thể:

- NT1 - (đối chứng) 100% phân bón vô cơ, lượng phân cho 1000 m² là: Urê 12kg, lân supe 50kg và kali 10kg, tương ứng với phân nguyên chất là: 5,5; 7,5 và 6kg (Trung tâm Khuyến nông TP. Hồ Chí Minh, 2009);

- NT2 - 75% lượng phân hóa học đầu vào được sử dụng trong NT1 và 25% lượng phân hữu cơ BT&VL được sử dụng trong NT5;

- NT3 - 50% lượng phân hóa học đầu vào được sử dụng trong NT1 và 50% lượng phân hữu cơ BT&VL được sử dụng trong NT5;

- NT4 - 25% lượng phân hóa học đầu vào được sử dụng trong NT1 và 75% lượng phân hữu cơ BT&VL được sử dụng trong NT5;

- NT5 - 100% hỗn hợp phân hữu cơ BT&VL. Lượng phân được sử dụng là 100 kg/ô, tương đương với khuyến cáo là 1,5 - 2,0 tấn/1.000 m² (Trung tâm Khuyến nông TP. Hồ Chí Minh, 2009).

2.2.3. Chuẩn bị đất trồng

Tổng diện tích thí nghiệm trồng rau mồng tơi là 1.000 m², trong đó luống lên là 800 m². Rau được trồng trên luống cao có kích thước 3,5 × 45 × 0,3 m (rộng × dài × cao). Mỗi luống có chiều dài 45 m được chia thành ba ô dài 15 m. Các ô này sau đó được chia theo chiều dài của ô để tạo ra các ô phụ. Tổng cộng, là 15 ô trồng rau được hình thành. Khoảng cách trồng cây 15 × 15cm (tương ứng 2,5kg hạt/1000 m²). Đất đầu tiên được cày và để khô trong bốn ngày. Bón lót: Toàn bộ phân hữu cơ, phân lân; 1/2 phân lượng phân kali và 1/4 phân urê. Bón thúc: Lần 1: Sau khi gieo hạt khoảng 10 ngày, bón bổ sung khoảng 3kg urê. Lần 2: Sau khi gieo 15 - 17 ngày với toàn bộ lượng phân còn lại.

2.2.4. Đo đạc và phân tích

Theo dõi sinh trưởng rau mồng tơi, chiều dài cây và số lá của 5 cây theo đường chéo góc trong mỗi ô trồng được đo bốn lần trong một chu kỳ cây trồng ở 10, 20, 30 và 40 ngày sau trồng (NST). Năng suất rau cuối vụ được thu hoạch bằng cách nhổ cả cây, trọng lượng ăn được là phần thân và lá sau khi loại bỏ phần gốc và rễ tính từ nách lá đầu tiên của cây trở xuống. Thu hoạch vào lúc 16h - 18h. Mẫu đất 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. Phương pháp phân tích: pH bằng máy đo pH, tỉ lệ vật liệu nước cất là 1:5; OC bằng máy Oxy hoá hoàn toàn các-bon hữu cơ bằng K₂Cr₂O₇ dư trong H₂SO₄ ở nhiệt độ ổn định 145 - 155°C trong thời gian 30 phút. Chuẩn độ lượng dư K₂Cr₂O₇ bằng dung dịch FeSO₄ (10TCN 366 - 99); Nts bằng vô cơ hóa bằng H₂SO₄ đậm đặc + H₂O₂ và xác định theo phương pháp Kjeldahl; Pts bằng vô cơ hóa bằng H₂SO₄ đậm đặc + H₂O₂ và so màu trên máy quang phổ ở bước sóng 420nm; Kts bằng vô cơ hóa bằng H₂SO₄ đậm đặc + HClO₄ và đo trên máy quang kế ngọn lửa (Flamphotometer) tại bước sóng 768 nm; N hữu hiệu bằng phương pháp trích bằng H₂SO₄ 0,5 N, xác định theo phương pháp Kjeldahl; P hữu hiệu chiết bằng acid citric 2% với tỉ lệ trích là 1 g mẫu:100 mL dd acid citric và so màu trên máy quang phổ ở bước sóng 420 nm; K hữu hiệu chiết bằng HCl 0,05N, xác định kali hòa tan trong dung dịch mẫu bằng quang kế ngọn lửa (Flamphotometer) tại bước sóng 768 nm. Do giới hạn thời gian và kinh phí nên không phân tích kim loại nặng trong bùn thải và đạm hữu dụng, lân hữu dụng trong vỏ lạc.

Số liệu được tổng hợp bằng Excel và xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS Statistics v.22.

3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần hóa học của phân hữu cơ được sản xuất

Số liệu Bảng 1 cho thấy, pH của bùn thải ao nuôi cá lóc là trung tính. Hàm lượng OC

trong vỏ lạc cao hơn khoảng bốn lần so với trong bùn thải. Hàm lượng Nts của vỏ lạc cao gấp mười lần trong bùn thải. N, P, K hữu hiệu

trong đất sau thí nghiệm cao hơn so với trước thí nghiệm.

Bảng 1. Thành phần hóa học của bùn thải, vỏ lạc, đất trước và sau khi bổ sung phân

Chỉ tiêu	Bùn thải	Vỏ lạc	Đất trước TN	Đất sau TN
pH _{H₂O} (1:5)	6,8	-	4,8	5,2
Carbon hữu cơ (% C)	5,51	21,20	5,10	5,20
Nts (%N)	0,54	5,00	0,14	0,16
Pts (%P ₂ O ₅)	0,46	0,11	0,11	0,14
Kts (%K ₂ O)	0,21	4,32	1,30	1,34
N hữu hiệu (mg/kg)	0,20	-	0,12	0,14
P hữu hiệu (mg/kg)	0,12	-	0,09	0,10
K hữu hiệu (mg/kg)	0,10	-	5,80	6,21

Hàm lượng của các chất dinh dưỡng chính trong bùn thải ao nuôi cá lóc tương đương với giá trị được báo cáo đối với các trầm tích ao cá khác được sử dụng trước đây làm phân bón hữu cơ cho cây trồng ở các vùng nhiệt đới

(tương đồng kết quả nghiên cứu của Phú và cs., 2012; Haque và cs., 2016). BT ao nuôi cá lóc chứa hàm lượng các chất dinh dưỡng chính cần thiết cho nhu cầu cây trồng (N, P, K) cao hơn so với đất trước thí nghiệm.

Bảng 2. Thành phần hóa học của phân hữu cơ theo các công thức

Chỉ tiêu	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5
Carbon hữu cơ (% C)	5,64 ^c	8,33 ^{bc}	11,13 ^b	15,57 ^a	12,33 ^{ab}
TN (% N)	0,65 ^d	0,85 ^c	1,11 ^b	1,28 ^a	1,14 ^b
TP (% P ₂ O ₅)	0,90 ^a	0,60 ^c	0,68 ^b	0,65 ^{bc}	0,64 ^{bc}
TK (% 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

Ghi chú: CT1: 90%BT+10%VL; CT2: 70%BT+30%VL; CT3: 50%BT+50%VL; CT4: 30%BT+70%VL; CT5: 10%BT+90%VL.
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.

Ở Bảng 2, số liệu phân tích theo các công thức cho thấy đa số các chỉ tiêu dinh dưỡng ở cuối quá trình ủ phân trong CT4 là cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê (p = 0,05). Phát hiện này tương đồng với kết quả nghiên cứu của (Da và cs., 2021). Vì vậy, hỗn hợp này được chọn để tạo ra phân hữu cơ được sử dụng trong các thí nghiệm tăng trưởng rau mồng tơi.

3.2. Sinh trưởng của cây rau

Số liệu ở Bảng 3 cho thấy các đặc điểm sinh trưởng của rau ở các NT2, 3 và 4 cao hơn

so với NT1 (đối chứng) và NT5 là 100% phân hữu cơ cho cả 2 vụ. Đặc biệt là ở NT3, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với p = 0,05 (tương đồng kết quả nghiên cứu của Rahman M.M. và Yakupitiyage A., 2006).

CV% của các chỉ tiêu khá nhỏ, có thể do chất lượng hạt giống tốt tạo ra sự phát triển đồng đều và công thức phân bón theo nền của TT khuyến nông TP.HCM phù hợp với sinh lý cây rau.

Bảng 3. Đặc điểm sinh trưởng của cây rau theo các công thức

NST	Đặc điểm	Mùa khô					Mùa mưa					CV (%)
		NT1	NT2	NT3	NT4	NT5	NT1	NT2	NT3	NT4	NT5	
10	Chiều cao cây	6,2 ^c	6,2 ^c	6,3 ^b	6,0 ^d	5,9 ^d	6,2 ^b	6,2 ^b	6,3 ^a	6,1 ^c	6,0 ^d	2,43
	Chiều dài lá	3,1 ^c	3,2 ^b	3,4 ^a	3,1 ^c	2,8 ^d	3,1 ^c	3,2 ^b	3,5 ^a	3,2 ^b	2,8 ^d	7,19
	Chiều rộng lá	2,6 ^c	2,7 ^b	2,8 ^a	2,7 ^b	2,4 ^d	2,6 ^c	2,7 ^b	2,9 ^a	2,7 ^b	2,5 ^d	5,31
	Số lá	5,0 ^a	4,8 ^{bc}	4,7 ^c	4,5 ^c	4,5 ^c	5,0 ^a	4,9 ^{bc}	4,7 ^c	4,5 ^c	4,5 ^c	4,67
20	Chiều cao cây	14,2 ^{bc}	14,4 ^b	14,8 ^a	14,3 ^b	14,1 ^c	14,2 ^c	14,4 ^b	14,9 ^a	14,3 ^{bc}	14,1 ^c	1,95
	Chiều dài lá	5,2 ^b	5,3 ^b	5,4 ^a	5,2 ^b	5,0 ^c	5,2 ^{bc}	5,3 ^b	5,6 ^a	5,3 ^b	5,1 ^c	2,60
	Chiều rộng lá	4,6 ^b	4,7 ^{ab}	4,8 ^a	4,6 ^b	4,2 ^c	4,6 ^b	4,7 ^b	4,9 ^a	4,7 ^b	4,2 ^c	4,62
	Số lá	8,0 ^d	8,3 ^{bc}	8,4 ^b	8,2 ^c	8,0 ^d	8,0 ^d	8,3 ^b	8,5 ^a	8,2 ^c	8,0 ^d	2,35
30	Chiều cao cây	25,3 ^c	25,4 ^c	25,8 ^b	25,3 ^c	24,8 ^d	25,4 ^c	25,5 ^b	26,0 ^a	25,5 ^{bc}	24,8 ^d	1,35
	Chiều dài lá	9,2 ^c	9,4 ^b	9,6 ^a	9,3 ^{bc}	9,1 ^d	9,2 ^{ab}	9,4 ^b	9,7 ^a	9,3 ^{bc}	9,1 ^d	2,18
	Chiều rộng lá	6,5 ^c	6,7 ^b	6,8 ^a	6,5 ^c	6,1 ^d	6,6 ^c	6,8 ^b	6,9 ^a	6,5 ^c	6,2 ^d	3,59
	Số lá	11,9 ^b	12,0 ^c	12,2 ^d	12,1 ^c	11,7 ^a	12 ^b	12,1 ^c	12,3 ^d	12,1 ^c	11,8 ^a	1,47
40	Chiều cao cây (cm)	30,1 ^c	31,1 ^b	31,8 ^a	31,0 ^b	29,1 ^d	30,1 ^c	31,1 ^b	32,6 ^a	31,0 ^b	29,1 ^d	3,22
	Chiều dài lá (cm)	13,0 ^c	13,2 ^b	13,5 ^a	13,1 ^c	12,1 ^d	13,0 ^c	13,2 ^d	13,7 ^a	13,2 ^b	12,1 ^d	3,68
	Chiều rộng lá (cm)	8,3 ^c	8,6 ^b	8,8 ^a	8,6 ^b	8,0 ^d	8,3 ^c	8,6 ^b	9,0 ^a	8,6 ^b	8,1 ^d	3,41
	Số lá (lá)	14,0 ^c	14,2 ^b	14,4 ^a	14,1 ^{bc}	13,8 ^d	14,0 ^c	14,2 ^b	14,5 ^a	14,1 ^c	13,8 ^d	1,56

Ghi chú: NT1: 100% phân vô cơ, NT2: 75% VC và 25% HC, NT3: 50% VC và 50% HC, NT4: 25% VC và 75% HC, và NT5: 100% phân hữu cơ. CV (%) ứng với khoảng tin cậy 95%.

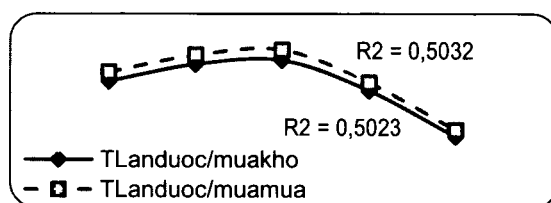
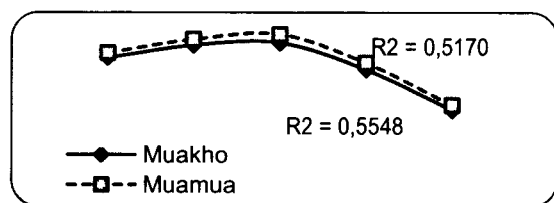
Bảng 4. Sản lượng của cây rau theo các công thức

NST	Đặc điểm	Mùa khô					Mùa mưa					CV (%)
		NT1	NT2	NT3	NT4	NT5	NT1	NT2	NT3	NT4	NT5	
	TL cây (g/cây)	44,78 ^c	45,99 ^a	45,01 ^b	44,78 ^c	44,31 ^d	44,88 ^c	45,11 ^b	45,12 ^a	44,91 ^c	44,35 ^d	0,62
	TL ăn được (g/cây)	30,52 ^c	30,67 ^{ab}	30,68 ^a	30,53 ^{bc}	30,20 ^d	30,59 ^c	30,75 ^b	30,76 ^a	30,61 ^c	30,23 ^d	0,72
40	Tỷ lệ ăn được (%)	68,15 ^b	68,16 ^a	68,17 ^a	68,17 ^a	68,16 ^a	68,15 ^b	68,16 ^a	68,17 ^a	68,17 ^a	68,16 ^a	0,01
	SLLT (tấn/ha)	17,91 ^c	18,00 ^b	18,01 ^b	17,91 ^c	17,73 ^d	17,95 ^c	18,04 ^a	18,05 ^a	17,96 ^b	17,74 ^d	0,62
	SLTT (tấn/ha)	14,78 ^c	14,88 ^b	14,89 ^a	14,78 ^c	14,57 ^d	14,81 ^c	14,90 ^b	14,91 ^b	14,81 ^c	14,59 ^d	0,92

Ghi chú: NT1: 100% phân vô cơ, NT2: 75% VC và 25% HC, NT3: 50% VC và 50% HC, NT4: 25% VC và 75% HC, và NT5: 100% phân HC. TL: trọng lượng. CV% ở khoảng tin cậy 95%. SLLT: sản lượng lý thuyết, SLTT: Sản lượng thực thu. 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.

Đối với trọng lượng cây (g/cây), trọng lượng ăn được cây (g/cây), tỷ lệ ăn được (%) ở các NT2, 3 và 4 cũng cao hơn so với NT1 và

NT5 cho cả 2 vụ. Đặc biệt là ở NT3, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở $p = 0,05\%$.



Hình 2. Sản lượng và trọng lượng ăn được trên cây rau

Năng suất thực thu trong các nghiệm thức được minh họa bằng các đường cong đa thức bậc hai. Các giá trị R^2 nằm trong khoảng 0,5023 - 0,5548. Xu thế năng suất gia tăng từ NT1 (100% vô cơ) lên đạt cực đại ở NT3 và

giảm xuống thấp khi chỉ sử dụng phân vô cơ hoặc hữu cơ.

Nhìn chung, năng suất và trọng lượng ăn được đối với cây rau trồng trong mùa mưa là cao hơn so với rau trồng trong mùa khô.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã chứng minh các chất dinh dưỡng chủ yếu có trong bùn thải ao nuôi cá lóc như: chất hữu cơ (OC) và hàm lượng dinh dưỡng Nts, P₂O₅, K₂O là nguồn nguyên liệu tốt khi kết hợp với các phụ phẩm nông nghiệp để ủ phân hữu cơ (đồng kết quả nghiên cứu của Muendo, P.N. và cs., 2014; Nguyen, P.Q. và cs., 2014 và Thanh, X.B. và cs., 2015). Hàm lượng dinh dưỡng cao nhất được tìm thấy ở CT4: phối trộn bùn thải và phụ

phẩm hữu cơ theo tỷ lệ 3:7. Năng suất rau mồng tơi cao nhất được tìm thấy ở NT3: kết hợp phân bón vô cơ và hữu cơ theo tỷ lệ 5:5. Nghiên cứu cho thấy, khi sử dụng phân bón hữu cơ kết hợp với vô cơ theo tỷ lệ thích hợp đã làm tăng năng suất cây trồng và giảm lượng phân vô cơ, kết quả có ý nghĩa trong tái sử dụng bùn thải, phụ phẩm nông nghiệp và bảo vệ môi trường. Hướng nghiên cứu phát triển: chu trình tuần hoàn nuôi cá lóc trong nhà, chất thải được lọc và đưa lên hệ thống trồng rau; ủ phân kết hợp thu hồi khí gas để hạn chế mùi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Crab R, Avnimelech Y, Defoirdt T, Bossier P, Verstraete W., 2007. *Nitrogen removal 486 techniques in aquaculture for a sustainable production*. Aquacult. 270: 1-14.
2. Da CT., Vu TH., Duy DT., Ty NM., Thanh DT., Tri NLM., Håkan Berg, Hao NQ., Thanh BX., 2021. *Recycled pangasius pond sediments as organic fertilizer for vegetables cultivation: strategies for sustainable food production*. Clean Technologies and Environmental Policy.
3. Haque MM., Belton B., Alam MM., Ahmed AG., Alam MR., 2016. *Reuse of fish pond sediments as fertilizer for fodder grass production in Bangladesh: Potential for sustainable intensification and improved nutrition*. *Agriculture Ecosystems and Environment* 216:226-236.
4. Hiền NT., 2003. *Phân hữu cơ, phân vi sinh và phân ủ*. NXB Nghệ An, 74 trang.
5. Huyền NK., Hải LT, Tung TV., Hiệu TT, Thăng NV., 2019. *Nghiên cứu tận dụng bùn thải ao nuôi cá tra làm phân hữu cơ và đánh giá hiệu quả của nó trong nông nghiệp*. Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ - Khoa học Trái đất và Môi trường, 4(1):128 - 139.
6. Rahman M.M. and Yakupitiyage A., 2006. *Use of fishpond sediment for sustainable aquaculture-agriculture farming*. *Int. J. Sus. Dev. Plann.* Vol. 1, No. 2 192-202.

SUMMARY

Evaluating the efficiency of reuse of sludge from snakehead fish pond as fertilizer for growing spinach in the suburbs of Thu Dau Mot urban area

Dang Trung Thanh^{1,2}, Vo Quang Minh², Pham Thanh Vu²

¹Thu Dau Mot University, ²Can Tho University

The objective of the study is to recycle fishpond sediment as fertilizer for vegetable cultivation in order to limit the discharge of sludge into the natural environment that causes water pollution. Research method: using pond bottom mud for raising snakehead fish and agricultural by-products to compost and then fertilize spinach, the study consisted of 2 experiments: (1) Composting organic fertilizer: by mixing sewage sludge and peanut shells (BT&VL) at the ratio of 10, 30, 50, 70 or 90% of the mixture. (2) Growing vegetables: using the best fertilizer after experiment 1 to grow vegetables according to 5 treatments combining inorganic fertilizers. organic and organic fertilizers in the ratio: 100% inorganic fertilizer (control), gradually reducing to 75%, 50%, 25% and 0%. Research results show that the highest nutrient concentration of manure found in CT4 is 30% of sewage sludge combined with 70% of organic by-products. The highest vegetable yield was obtained in NT3 when using 50% inorganic fertilizer and 50% organic fertilizer, the lowest yield was obtained in NT1 and NT5 when only inorganic or organic fertilizers were used. This finding can be considered applied to some other types of aquaculture sludge and other leafy vegetable crops.

Keywords: reuse, sewage sludge, snakehead fish, compost, urban, Thu Dau Mot.

Người phản biện: PGS.TS. Tất Anh Thư
Email: tathu@ctu.edu.vn

Ngày nhận bài: 15/7/2021

Ngày thông qua phản biện: 15/8/2021

Ngày duyệt đăng: 06/9/2021