

Nghiên cứu sử dụng bùn ao tôm nuôi tôm siêu thâm canh làm phân hữu cơ và đánh giá tác động của phân hữu cơ đối với sự phát triển của cây xà lách (*Lactuca Sativa*)

Nguyễn Quốc An, Nguyễn Thị Phương Thảo, Trần Thị Hiệu, Trà Văn Tung, Ngô Thị Phương Nam, Lê Thanh Hải, Nguyễn Lê Minh Trí*



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Ngành nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là nuôi tôm đang mang lại những nguồn lợi kinh tế to lớn cho người dân sinh sống ở vùng ven biển ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long nói chung cũng như tỉnh Bến Tre nói riêng. Song song với những lợi ích mang lại, ngành nuôi tôm cũng đang thải ra một lượng chất thải khổng lồ bao gồm nước thải và bùn thải sau mỗi vụ nuôi đang ảnh hưởng lớn đến môi trường. Nghiên cứu này sử dụng phương pháp ủ hiếu khí phân hữu cơ với nguyên liệu ủ là sự kết hợp giữa bùn ao tôm nuôi tôm và mụn xơ dừa. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sau 65 ngày ủ hàm lượng nitơ tổng đạt 7,51 g/kg; hàm lượng TOC đạt 10,9%; hàm lượng hữu cơ là 18,8 %; phốt pho đạt 1030 mg/kg; kali dễ tiêu đạt 7,2 g/kg; với độ pH đạt pH=8,19. Tỷ lệ C/N sau ủ đạt 19,7 Tỷ lệ C/N sau khi ủ là 19,7, rất thích hợp cho sự tăng trưởng của cây trồng. Đồng thời phân hữu cơ thu được được sử dụng để trồng cây *Lactuca Sativa* để thử nghiệm độ hiệu quả của phân về cải thiện chất dinh dưỡng trong đất. Sau quá trình theo dõi kết quả sinh trưởng của rau xà lách cho thấy, phân hữu cơ ảnh hưởng tích cực tới sự sinh trưởng của rau nhưng cũng cần lưu ý liều lượng bón phân do độ mặn trong phân vẫn còn cao (EC = 12 mS/cm). Với quy trình đơn giản, chi phí đầu tư thấp, phương pháp xử lý bùn ao tôm bằng phương pháp ủ phân hiếu khí sẽ mang lại nhiều lợi ích về môi trường cũng như tiết kiệm chi phí phân bón cho người dân vùng nuôi.

Từ khoá: nuôi tôm, ủ phân, bùn, *Lactuca Sativa*

Viện Môi trường và Tài nguyên,
ĐHQG-HCM, Việt Nam

Liên hệ

Nguyễn Lê Minh Trí, Viện Môi trường và Tài
nguyên, ĐHQG-HCM, Việt Nam

Email: trihankiner215@yahoo.com

Lịch sử

- Ngày nhận: 03-7-2024
- Ngày sửa đổi: 21-8-2024
- Ngày chấp nhận: 27-12-2024
- Ngày đăng:

DOI :



Check for updates

Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố
mở được phát hành theo các điều khoản của
the Creative Commons Attribution 4.0
International license.



MỞ ĐẦU

Vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), nằm ở hạ
lưu sông Mê Công, là vùng đóng vai trò quan trọng
trong an ninh lương thực của nước ta, với thế mạnh
kinh tế chủ yếu là nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản.
Nuôi trồng thủy hải sản, đặc biệt là hoạt động nuôi
tôm, tại vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), đã
đóng vai trò vô cùng quan trọng và mang lại những
đóng góp kinh tế đáng kể cho đất nước¹. Năm 2022,
tổng sản lượng thủy sản nuôi trồng của vùng ĐBSCL
là hơn 3,6 triệu tấn, chiếm hơn 70% tổng sản lượng
thủy sản nuôi trồng của cả nước; trong đó sản lượng
tôm nuôi là gần 1 triệu tấn (chiếm gần 30%) (theo
Tổng cục Thống kê - 2022). Qua đó có thể thấy ngành
nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là nuôi tôm đang mang
lại những lợi ích kinh tế to lớn, góp phần cải thiện
chất lượng đời sống cho người dân địa phương. Theo
kết quả thống kê, ĐBSCL là vùng nuôi tôm thương
phẩm lớn nhất cả nước, chủ yếu là nuôi tôm thẻ chân
trắng (*Litopenaeus vannamei*). Các trang trại nuôi
tôm thâm canh trong vùng chỉ chiếm 5,6% tổng diện
tích nhưng sản lượng mang lại tương đối cao, dao

động từ 8 đến 10 tấn/ha². Bến Tre là một trong những
tỉnh đi đầu trong hoạt động nuôi tôm của vùng với
diện tích nuôi tăng dần trong những năm gần đây,
đặc biệt ở là hoạt động nuôi ở 2 huyện ven biển là
Thạnh Phú và Ba Tri. Sản lượng tôm nuôi năm 2022
của tỉnh là 118.609 tấn với 2 loại chủ yếu là tôm sú
(*Penaeus monodon*) và tôm thẻ chân trắng (theo Tổng
cục Thống kê - 2022). Hoạt động nuôi tôm tại vùng
này không chỉ mang lại những lợi ích kinh tế to lớn
cho các tỉnh mà còn đóng vai trò quan trọng trong
việc nâng cao chất lượng cuộc sống của cộng đồng dân
cư nơi đây. Mặc dù mang lại những kết quả tích cực,
nhưng song song đó ngành nuôi trồng thủy sản nói
chung và nuôi tôm nói riêng của tỉnh đang đối mặt
với những thách thức đáng kể. Vấn đề lớn nhất hiện
nay là sự phát sinh lượng lớn chất thải trong quá trình
nuôi tôm. Nếu không được xử lý triệt để, lượng chất
thải này có thể gây ảnh hưởng đến môi trường vùng
nuôi.

Với diện tích nuôi tăng dần trong những năm gần đây
thì lượng chất thải phát sinh từ hoạt động nuôi tôm
ở Bến Tre đang ngày một lớn hơn và gây sức ép đến
môi trường đất, nước và không khí ở vùng nuôi. Chất

Trích dẫn bài báo này: An N Q, Thảo N T P, Hiệu T T, Tung T V, Nam N T P, Hải L T, Trí N L M. **Nghiên cứu sử dụng bùn ao tôm nuôi tôm siêu thâm canh làm phân hữu cơ và đánh giá tác động của phân hữu cơ đối với sự phát triển của cây xà lách (*Lactuca Sativa*).** *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.* 2025; (1):1-11.

thải trong quá trình nuôi tôm gồm nước thải và bùn
thải đáy ao. Nước thải từ ao nuôi nếu không được xử
lí đúng cách trước khi thải ra môi trường sẽ dẫn đến
tích tụ lâu dài, tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển
của nhiều mầm bệnh. Điều này có thể ảnh hưởng đến
chất lượng nước đầu vào trong quá trình nuôi tôm³
gây giảm sản lượng cũng như năng suất nuôi tôm. Các
thành phần hữu cơ trong nước thải ao nuôi như thức
ăn thừa và phân thải gây suy thoái môi trường của cả
nguồn nước tiếp nhận và trầm tích⁴. Mặt khác, trong
quá trình nuôi, ao nuôi cũng phát sinh lượng lớn bùn
ao tôm với thành phần chủ yếu là phân tôm và lượng
thức ăn thừa. Sau mỗi vụ nuôi, đặc biệt là nuôi thâm
canh và bán thâm canh, sản sinh ra một lượng lớn chất
thải, trong đó có bùn đáy chiếm từ 30 đến 60 tấn trên
mỗi hecta nuôi⁵. Việc xử lý lượng bùn đặc này gây
ra gánh nặng môi trường ngày càng tăng, bùn thường
được thải trực tiếp ra môi trường, làm ô nhiễm đất và
gây ô nhiễm nguồn nước gần đó^{5,6}. Bùn ao nuôi tôm
rất giàu nitơ do hàm lượng protein cao trong thức ăn
cho tôm⁷ và sự tích tụ bùn có thể gây ra bệnh tôm do
vi khuẩn và vi rút, cũng như suy giảm chất lượng nước
ao nuôi^{8,9}. Nếu lượng bùn thải không được xử lý đúng
cách, nó sẽ có những tác động nghiêm trọng đến môi
trường và người dân khu vực nơi đây. Đối với người
dân, bùn thải này có thể gây hại đến sức khỏe và gây
thiệt hại kinh tế đối với sản lượng và chất lượng tôm
thương phẩm của các hộ nuôi trong khu vực. Về mặt
môi trường, môi trường đất, nước sẽ bị ô nhiễm, suy
thoái đồng thời sẽ phát sinh lượng lớn khí nhà kính
do quá trình phân hủy, trao đổi chất làm chuyển hóa
các chất hữu cơ có trong bùn thải⁶. Vì thế, vấn đề cấp
bách là cần có các biện pháp quản lý cũng như xử lý
các chất thải từ hoạt động nuôi tôm.

Bùn ao tôm có thành phần gồm giá trị pH trung tính
hoặc kiềm yếu (7,4 - 7,8), độ mặn từ ít đến mặn trung
bình (1,28 - 4,19 ‰), giàu hàm lượng chất hữu cơ
(11,1 - 23,2%), tổng hàm lượng Nitơ khoảng 0,6 -
0,8%, và hàm lượng Photpho hữu dụng (687 - 11455
ppm P₂O₅). Không có dấu hiệu ô nhiễm bởi kim
loại nặng như Pb, Cd, As, Hg và không có vi khuẩn
Salmonella, điều này làm cho bùn ao tôm trở thành
nguyên liệu phù hợp để làm phân hữu cơ¹⁰. Dựa
vào đặc điểm và tính chất của bùn ao tôm nuôi tôm,
phương pháp xử lý thường được đề xuất để xử lý là
ứng dụng quá trình phân hủy kỵ khí tạo khí sinh học
hoặc ủ hiếu khí tạo thành phân hữu cơ^{11,12}. Trong
đó, sử dụng bùn ao tôm ủ hiếu khí tạo thành phân
bón hữu cơ là giải pháp được quan tâm nhất vì quy
trình dễ vận hành và chi phí đầu tư thấp⁵. Điển
hình là các nghiên cứu đã thực hiện như nghiên cứu
của Kosobucki (2000) đã tiến hành nghiên cứu về các
phương pháp ủ compost hiếu khí, áp dụng các biện

pháp để loại bỏ các chất gây hại và vi sinh vật có hại
từ bùn¹³. Ngoài ra, trong nghiên cứu của Lê Thị Kim
Oanh và các cộng sự vào năm 2015, họ đã khảo sát
quá trình ủ hiếu khí của bùn thải trong quá trình xử
lí nước thải tại nhà máy chế biến cá da trơn. Đặc biệt,
họ kết hợp bùn thải với các phụ phẩm từ trồng trọt
như rơm rạ hoặc mặt cưa, nhằm tối ưu hóa quá trình
phân hủy và tái sử dụng các nguyên liệu này thành
compost¹⁴. Có thể coi những nghiên cứu này là một
trong những bằng chứng đầu tiên về xử lý bùn ao tôm
bằng phương pháp ủ phân hữu cơ, góp phần giảm ô
nhiễm môi trường và tạo ra sản phẩm phân hữu cơ
thân thiện môi trường, góp phần cải tạo đất và gia tăng
năng suất cây trồng.

Một trong những vấn đề nghiêm trọng mà đất nông
nghiệp trên thế giới phải đối mặt là tình trạng thiếu
chất hữu cơ. Điều này có thể được gây ra bởi nhiều
quá trình vật lý, hóa học, sinh học và sinh thái làm
giảm chất lượng đất¹⁵. Mặt khác, ngoài nuôi tôm, Bến
Tre cũng là tỉnh có thế mạnh về ngành nông nghiệp
với nhiều loại hình sản xuất như trồng lúa, hoa màu
và cây ăn quả. Điều này chứng tỏ lượng phụ phẩm
phát sinh trong quá trình canh tác như xơ dừa, bã
mía, rơm rạ, trấu... là vô cùng lớn. Nếu có thể tận
dụng được lượng phụ phẩm này để xử lý bùn thải
nuôi tôm sẽ hướng đi mang lại nhiều lợi ích về môi
trường như giảm ô nhiễm, cải tạo, tăng cường hàm
lượng hữu cơ cho đất. Đã có nhiều nghiên cứu kết
hợp các phụ phẩm nông nghiệp và bùn ao tôm trong
quá trình trộn ủ để sản xuất phân bón hữu cơ nhằm tái
sử dụng nguồn dinh dưỡng trong bùn ao tôm và góp
phần làm giảm ô nhiễm môi trường. Moretti (2015)
đã có nghiên cứu chi tiết về việc cải thiện tính chất
hóa học và sinh học của bùn, nhằm giảm thiểu hàm
lượng các kim loại nặng và vi sinh vật có hại thông
qua quá trình ủ phân. Nghiên cứu này bao gồm việc
bổ sung phụ phẩm là cành cây vào quá trình xử lý bùn.
Phương pháp này không chỉ nhằm tăng cường khả
năng phân hủy tự nhiên của bùn mà còn giúp tạo ra
một loại phân bón hữu cơ giàu dinh dưỡng, an toàn
và có thể tái sử dụng trong nông nghiệp và các ngành
sản xuất khác¹⁶. Nghiên cứu đã tiến hành để khảo sát
việc áp dụng phân hữu cơ từ bùn ao tôm nuôi tôm thể
thâm canh vào việc trồng cải ngọt (*Brassica integrifolia*)
tại Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau¹⁷. Trung và các cộng
sự (2022) đã thực hiện sự kết hợp giữa quá trình ủ bùn
ao tôm với rơm rạ trong 52 ngày. Kết quả cho thấy các
thuộc tính của bùn ao tôm từ quá trình nuôi tôm đã có
sự biến đổi đáng kể trong quá trình ủ (composting),
và bùn này cũng chứa đựng các yếu tố dinh dưỡng,
đáp ứng các tiêu chuẩn cần thiết cho phân bón hữu
cơ được áp dụng trong trồng trọt¹⁸. Sự cải thiện về
hàm lượng hữu cơ có trong đất và mức tăng năng suất

của rau khi được bón phân hữu cơ đã được nghiên cứu là từ 23 – 56 tấn/ha¹⁹. Trong các nghiên cứu đã thực hiện đa phần các chỉ tiêu dinh dưỡng của phân hữu cơ đều thích hợp cho cây trồng nhưng còn hạn chế là độ mặn vẫn cao sau quá trình ủ nên cần lưu ý khi sử dụng cho cây trồng¹⁸. Trong nghiên cứu của Huyền và cộng sự (2021) đã thực hiện rửa mặn cho bùn bằng nước mưa trong 1,5 tháng, sau đó tiến hành ủ bùn đã rửa mặn với rơm rạ ở quy mô công nghiệp. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng phân bón hữu cơ sản xuất từ bùn thải đáp ứng tất cả các tiêu chuẩn cần thiết, bao gồm thành phần dinh dưỡng hữu cơ với tổng carbon hữu cơ đạt 15,98%, cùng với các dinh dưỡng đa lượng như N (1,12%), P₂O₅ (0,81%), và K₂O (2,41%). Ngoài ra, phân bón này đã đáp ứng các yêu cầu về kim loại vi lượng và kim loại nặng. Cụ thể, hàm lượng Cu (đồng) là 0,2 ppm và Zn (kẽm) là 0,27 ppm. Về các chỉ tiêu kim loại nặng, hàm lượng Pb (chì) là 103,5 ppm và Cd (cadimi) là 0,87 ppm. Tất cả các chỉ số này đều nằm dưới mức cho phép theo quy định theo Quy chuẩn Việt Nam (QCVN 01-189:2019/BNNPTNT) về phân bón hữu cơ, đảm bảo an toàn cho việc sử dụng trong nông nghiệp²⁰.

Ủ phân là một quá trình ủ hiếu khí, hình thành phân bón hữu cơ với các hoạt động của vi sinh vật có thể được sử dụng để cải tạo đất. Ủ phân là một quá trình phân hủy kéo dài, để đẩy nhanh quá trình ủ phân và giảm thất thoát nitơ, nhiều chất phụ gia khác nhau như tro, chất vô cơ, phosphogypsum, đường thốt nốt, vôi, than sinh học, thạch cao, polyethylene glycol, các chủng vi khuẩn khác nhau thường được thêm vào²¹.

Sản phẩm cuối cùng của quá trình ủ phân là các chất giống như mùn giúp cải thiện các đặc tính lý hóa và sinh học của đất²². Thành phần, tính chất của phân hữu cơ phụ thuộc vào nhiều yếu tố như vật liệu phối trộn, tỉ lệ phối trộn hay đặc điểm của bùn thải¹⁸. Ở những vùng nuôi khác nhau, do thổ nhưỡng của vùng nuôi và kỹ thuật nuôi khác nhau sẽ ảnh hưởng đến đặc tính của bùn ao tôm²³. Vì thế, cần có nhiều nghiên cứu hơn về các vật liệu cũng như tỉ lệ phối trộn khác nhau với các thành phần bùn ao tôm khác nhau để nghiên cứu sự hiệu quả tạo thành phân hữu cơ. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã lựa chọn bùn ao tôm từ hệ thống nuôi tôm siêu thâm canh tại Thanh Phú, Bến Tre, và kết hợp nó với mụn xơ dừa - một loại phụ phẩm nông nghiệp phổ biến ở địa phương - để sử dụng làm vật liệu ủ. Sau quá trình ủ, chúng tôi thu được phân hữu cơ và áp dụng nó vào việc trồng hoa màu. Cụ thể, cây cải xà lách (*Lactuca sativa*) đã được lựa chọn để làm mô hình đánh giá hiệu quả của phân hữu cơ.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

(1) Bùn ao tôm (Hình 1a) được thu mỗi ngày qua quá trình si phông đáy ao nuôi tôm tại xã Thanh Hải, huyện Thanh Phú, tỉnh Bến Tre. Lượng bùn sau khi si phông được dẫn qua mương lắng. Tại mương lắng xảy ra quá trình thoát nước và bay hơi làm giảm độ ẩm của bùn. Mẫu bùn thải được lấy tại mương lắng bằng gầu tại 5 vị trí trong ao. Mẫu được trộn đều và thu lấy khoảng 10 kg đất ướt, bảo quản lạnh và vận chuyển đến khu vực thực nghiệm để tiến hành ủ. Nhiệt độ tại thời điểm lấy mẫu bùn là 28,5 °C, độ ẩm bùn lúc thu mẫu khoảng 72 %.

(2) Mụn xơ dừa (Hình 1b) được lấy từ thân các cây dừa hoa lục với khối lượng mẫu thu khoảng 5 kg tại vùng nghiên cứu bằng xẻng nhỏ. Mụn xơ dừa ở Bến Tre sau phân tích có độ ẩm khoảng 30%, chứa hàm lượng carbon (C) cao khoảng 40%, nitơ (N) khoảng 1%, và photpho (P) khoảng 0,2%. Mẫu sẽ được lưu tại vị trí thoáng khí, để khô gió 8 tiếng trước khi ủ.

(3) Chế phẩm sinh học (EM) sử dụng trong quá trình ủ (Hình 1c) được Công ty Cổ phần thương mại dịch vụ Tin Cây cung cấp. EM có dạng dung dịch lỏng màu vàng nâu với tổng số vi sinh vật có lợi 10⁹ CFU/lít (số liệu do Công ty cung cấp), trong đó bao gồm các nhóm: vi khuẩn quang hợp, vi khuẩn axit lactic, nấm men.

Quy trình sản xuất chế phẩm EM thứ cấp

Chuẩn bị hỗn hợp bao gồm 1 lít chế phẩm EM, 1 lít mật rỉ đường và 18 lít nước. Trộn đều hỗn hợp, tiến hành đổ dung dịch vào can nhựa hoặc thùng chứa có nắp đậy kín và bảo quản ở nhiệt độ thường, thoáng mát, tránh ánh nắng trực tiếp. Chế phẩm EM thứ cấp được tạo ra từ quá trình lên men kỵ khí chế phẩm EM gốc sau 45 ngày (được thực hiện trước khi tiến hành ủ phân). Mục đích tạo ra chế phẩm EM thứ cấp từ EM sơ cấp là tăng cường hiệu quả phân giải chất hữu cơ của dung dịch, đồng thời giảm chi phí sản xuất so với việc sử dụng EM sơ cấp.

Quy trình ủ phân từ bùn ao tôm kết hợp mụn xơ dừa

Tiến hành ủ phân hữu cơ bao gồm: bùn ao tôm nuôi tôm siêu thâm canh, mụn xơ dừa, và hỗn hợp dung dịch EM thứ cấp trong 65 ngày; trong đó bổ sung nước mỗi lần cách nhau 2 ngày với tỉ lệ 130 mL/kg mẻ ủ, và hỗn hợp dung dịch EM thứ cấp bổ sung mỗi lần cách nhau 4 ngày với tỉ lệ 80 mL/kg mẻ ủ, khối ủ được đảo trộn hàng ngày trong suốt quá trình ủ và duy trì



Hình 1: Vật liệu nghiên cứu: a) Bùn ao tôm; b) Mụn xơ dừa; c) Chế phẩm EM.

252 độ ẩm khoảng từ 60% đến 70%. Tỷ lệ khối lượng phối
253 trộn giữa bùn ao tôm nuôi tôm siêu thâm canh và
254 mụn dừa theo tỷ lệ 7:3 (Sau nhiều lần thử nghiệm tỷ
255 lệ giữa các nghiệm thức tác giả nhận định tỷ lệ này
256 tối ưu hóa sự phân hủy hữu cơ, cung cấp đủ dinh
257 dưỡng và độ thoáng khí cần thiết). Khối ủ đã được áp
258 dụng phương pháp ủ thoáng khí tự nhiên với kỹ thuật áp
259 đảo trộn (Windrow Composting) thủ công trong khay
260 chứa mẫu có diện tích bề mặt rộng.

261 **Phương pháp phân tích**

262 Trong quá trình ủ, chúng tôi đã theo dõi và đo đạc
263 diễn biến nhiệt độ với tần suất là 3 ngày/lần vào thời
264 điểm cuối ngày bằng nhiệt kế. Độ ẩm đã được xác
265 định bằng phương pháp khối lượng theo Tiêu chuẩn

Việt Nam TCVN 10788:2015. Các chỉ tiêu khác được
thực hiện theo phương pháp nêu ở Bảng 1. Các chỉ
tiêu được thực hiện tại Viện Môi trường và tài nguyên,
và trung tâm dịch vụ phân tích bên ngoài (Eurofins).

Phương pháp thử nghiệm phân hữu cơ trên rau xà lách

Chuẩn bị đất, hạt giống và thùng xốp để trồng rau xà
lách. Đất, hạt giống cải xà lách được Công Ty TNHH
Thiết Bị Sân Vườn Maka cung cấp. Chuẩn bị 03 thùng
xốp với kích thước DxRxC là 31x21.5x24.5 cm. Đất
được trộn đều với phân hữu cơ (sau 65 ngày ủ) với
các nghiệm thức NT1, NT2, NT3 được cho vào thùng
xốp. Hạt giống cải xà lách được ngâm trong nước ấm
theo (tỷ lệ pha nước là 2 phần nước sôi + 3 phần nước

Bảng 1: Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lí hóa của mẫu bùn trước và trong thời gian ủ

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp thử
1	Độ pH (dung dịch KCL)	-	TCVN 5979:2007 (ISO 10390:2005)
2	Độ dẫn điện (EC)	mS/cm	TCVN 6650:2000
3	Nito tổng	g/ kg	TCVN 5815:2018
4	Kali dễ tiêu	mg/ kg	TCVN 8560:2018
5	Phốt pho dễ tiêu	mg/ 100g	TCVN 10678:2015
6	Hàm lượng hữu cơ	%	TCVN 9294:2012
7	Tổng cacbon hữu cơ (TOC)	%	TCVN 8941:2011

280 lạnh) khoảng từ 4-5 tiếng trước khi gieo. Tiến hành
281 gieo trực tiếp hạt lên đất đã phối trộn với phân theo
282 các tỉ lệ ở các nghiệm thức, sau đó phủ một lớp đất
283 mỏng lên trên, mật độ trồng theo diện tích bề mặt
284 20x20cm. Cụ thể các nghiệm thức được tiến hành
285 như sau:
286 NT1: Tỉ lệ 100% đất + hạt giống cây cải xà lách
287 NT2: Tỉ lệ 90% đất + 10% phân hữu cơ + hạt giống cải
288 xà lách
289 NT3: Tỉ lệ 80% đất + 20% phân hữu cơ + hạt giống cải
290 xà lách
291 Tưới nước cây mỗi ngày một lần vào buổi sáng với
292 lượng nước vừa đủ làm ướt bề mặt đất trồng cây.
293 Tiến hành đếm số cây nảy mầm, đo chiều cao cây và
294 chiều rộng lá lớn nhất ở mỗi nghiệm thức sau mỗi
295 ngày trong vòng 45 ngày để thử nghiệm hiệu quả tăng
296 trưởng.

297 **Xử lý số liệu**

298 Số liệu thí nghiệm được nhập trên phần mềm Excel
299 để tiến hành tính toán và vẽ đồ thị thể hiện mối tương
300 quan của các thông số ở mỗi nghiệm thức.

301 **KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

302 **Đặc tính của bùn ao tôm trước và sau khi ủ**

303 Theo như kết quả được trình bày trong Bảng 2 và
304 mô tả ở Hình 2, về mặt cảm quan, mẫu bùn ban đầu
305 có màu đen sẫm, sau khi được bổ sung mụn dừa đã
306 chuyển sang màu nâu vàng. Chế phẩm EM thứ cấp
307 được thêm vào giúp xử lí mùi hôi của bùn ao tôm đồng
308 thời tăng hiệu quả hoạt động của vi sinh vật trong quá
309 trình ủ. Mụn dừa được thêm vào làm giảm độ ẩm của
310 bùn ban đầu từ 72 % xuống còn 63 % thích hợp cho
311 quá trình ủ. Mụn dừa được thêm cũng giúp khối ủ
312 thoáng khí hơn, tăng hiệu quả ủ. Việc sử dụng phụ
313 phẩm nông nghiệp như mụn dừa để làm phân trộn là
314 tối ưu vì nó đảm bảo cấu trúc xốp và thông khí thích
315 hợp để phân hủy tối đa lượng bùn ao tôm được sử
316 dụng¹⁵.

317 Trong quá trình ủ, giá trị pH của khối ủ đã có sự thay
318 đổi từ 5,29 ban đầu lên đến 8,19 vào giai đoạn cuối.
319 Khoảng giá trị pH từ 5,5 đến 8,5 được xem là lý tưởng
320 cho các vi sinh vật phân giải chất hữu cơ trong quá
321 trình này¹⁸. Sự biến đổi pH này chủ yếu là do các
322 phản ứng tạo acid hữu cơ, những acid này có vai trò
323 quan trọng làm cơ chất cho các vi sinh vật trong quá
324 trình ủ tiếp theo¹⁸. Độ dẫn điện (EC) giảm từ 15,23
325 thành 12,00 mS/cm sau 65 ngày ủ. Độ dẫn điện đại
326 diện cho lượng muối hòa tan có trong hợp chất hữu
327 cơ thể hiện giá trị độ mặn của mẫu phân hữu cơ sau
328 quá trình ủ. Qua đó có thể thấy độ mặn của mẫu bùn
329 trước khi ủ ở mức cao, từ đất rất mặn chuyển sang đất
330 mặn nhiều sau 65 ngày ủ. Hiệu quả khử mặn trong
331 quá trình ủ không cao, độ mặn cao sẽ gây ảnh hưởng
332 đến sự phát triển của cây trồng trong quá trình ủ, vì
333 vậy nhóm nghiên cứu nhận thấy cần có các biện pháp
334 khử mặn trước hoặc trong quá trình ủ phân.

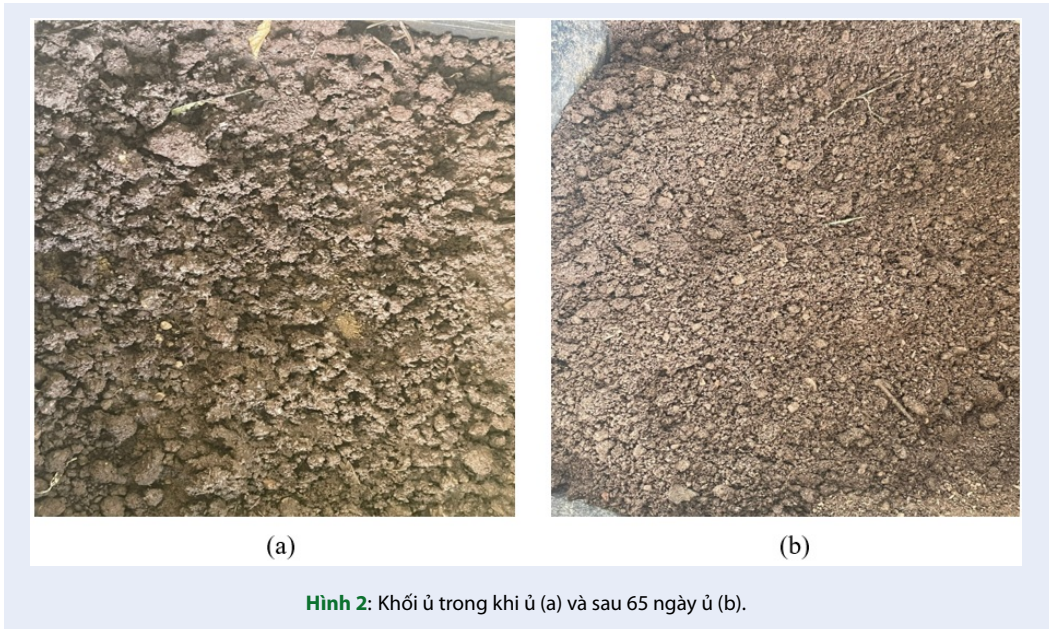
335 Trong quá trình ủ, hàm lượng nitơ tổng giảm từ 9,2
336 g/kg xuống 7,5 g/kg. Lượng nitơ mất mát có thể được
337 lí giải là do các vi sinh vật phân hủy các hợp chất có
338 chứa nitơ tạo thành N₂ hay NH₃ tự do bay hơi trong
339 suốt quá trình ủ¹⁵. Hàm lượng kali dễ tiêu tăng liên
340 tục trong suốt quá trình ủ từ 4,3 – 7,2 g/kg. Đồng thời,
341 hàm lượng photpho dễ tiêu cũng tăng lên đáng kể từ
342 6,8 – 10,3 g/kg. Trong khi đó hàm lượng chất hữu cơ
343 và tổng cacbon hữu cơ cũng tăng lần lượt là 2,6 lần
344 và 2,3 lần so với ban đầu. Sự thay đổi này có thể do
345 sự bổ sung hàm lượng cacbon từ mụn xơ dừa. Điều
346 này làm tỉ lệ C/N tăng mạnh từ 5,2 thành 19,7 (tương
347 đối thích hợp cho sự phát triển của cây trồng) sau quá
348 trình ủ²⁴.

349 **Biến thiên nhiệt độ trong quá trình ủ**

350 Nhiệt độ (Hình 3) là một trong những yếu tố quan
351 trọng nhất trong quá trình theo dõi diễn biến và kiểm
352 soát quá trình ủ, bởi vì nhiệt độ liên quan mật thiết tới
353 quá trình hoạt động phân giải chất hữu cơ của vi sinh
354 vật. Nhiệt độ lúc bắt đầu ủ có giá trị là 28,5 °C bằng

Bảng 2: Đặc tính bùn ao tôm trước và sau 65 ngày ủ

Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp thử	Bùn ban đầu	Sau 30 ngày ủ	Sau 65 ngày ủ
pH (dung dịch KCl)		TCVN 5979:2007 (ISO 10390:2005)	5.29	6.72	8.19
Độ dẫn điện (EC)	mS/cm	TCVN 6656:2000	15.23	13.10	12
Nitơ tổng	g/ kg	TCVN 6498:1999 (ISO 11261:1995)	9.2	8.40	7.51
Kali dễ tiêu	mg/ kg	TCVN 8662:2011	4300	5800	7200
Photpho dễ tiêu	mg/ 100g	TCVN 5256:2009	136,4	564,9	1030
Hàm lượng hữu cơ	%	TCVN 8941:2011	7.2	14.60	18.8
Tổng cacbon hữu cơ (TOC)	%	TCVN 8941:2011	4.8	7.50	10.9

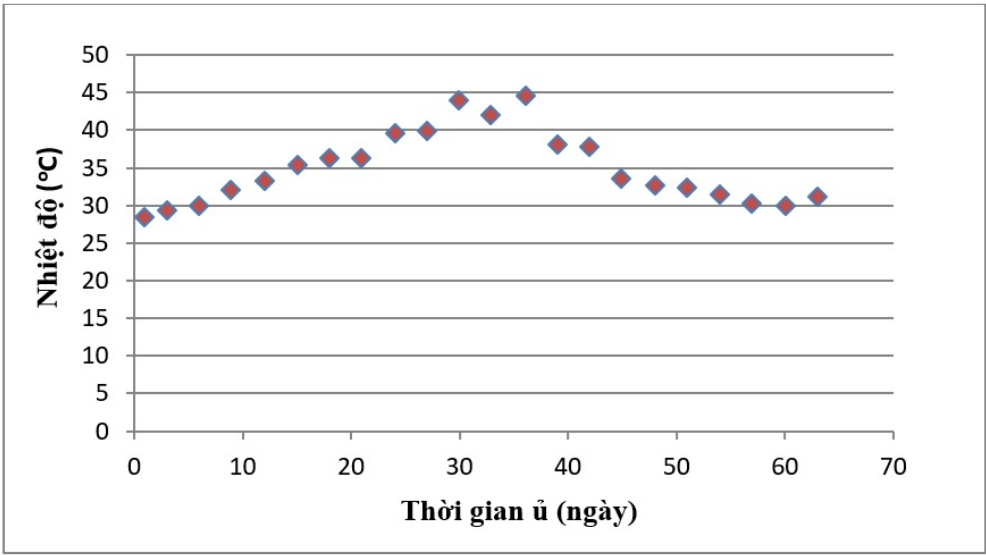


với nhiệt độ môi trường. Trong quá trình ủ, nhiệt độ đã dần tăng và đạt mức cao nhất vào ngày ủ thứ 36, đo được là 44,6 °C. Điều này cho thấy sự hoạt động mạnh mẽ của vi sinh vật trong khối ủ, khi chúng phân giải chất hữu cơ và sản sinh nhiệt. Đồng thời, khối lượng lớn của hỗn hợp ủ giúp duy trì nhiệt độ cao. Nhiệt độ này có thể hữu ích trong việc loại bỏ các mầm bệnh có thể có trong bùn thải, từ đó nâng cao hiệu quả của quá trình phân hủy hữu cơ²⁵. Kết quả này tương đương với nghiên cứu của Kalatzi (2006), trong đó nhiệt độ cao nhất được đo sau 30 ngày ủ là 39°C²⁶. Tương tự, Wei (2014) đã thực hiện ủ phân gà và thân cây cà chua cùng 1 % zeolite với nhiệt độ cao nhất là 4°C sau 24 ngày ủ²⁷. Các hợp chất hữu cơ có trong bùn ao tôm đóng vai trò chủ yếu là nguồn cung cấp cơ chất cho sự

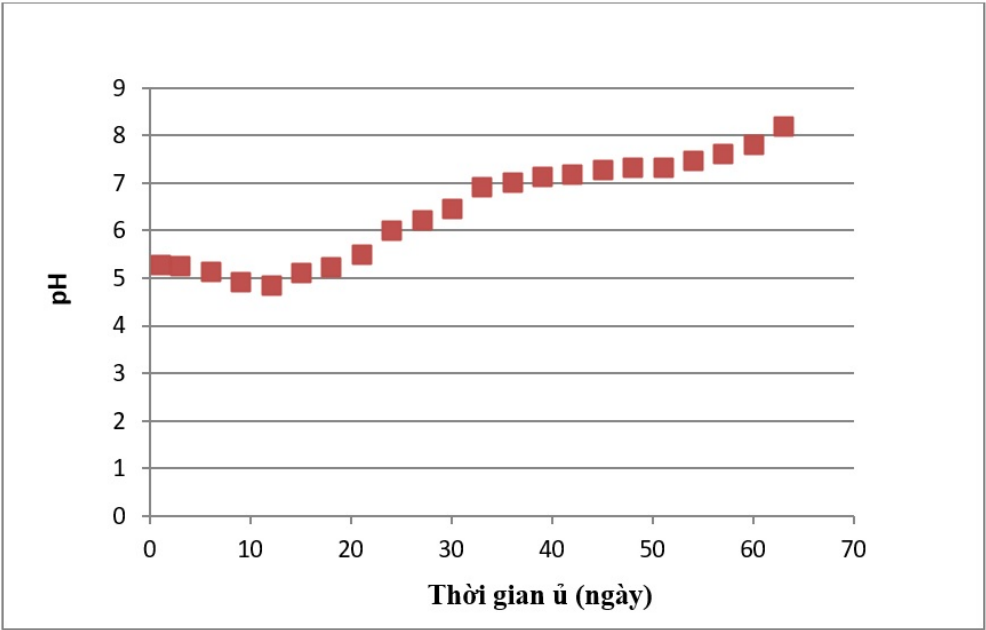
sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật, tăng cường trao đổi chất làm phát sinh nhiệt và CO₂. Sau ngày ủ thứ 36, nhiệt độ khối ủ giảm dần và đạt mức ổn định ở khoảng thời gian từ 45 – 65 ngày ủ với giá trị trung bình khoảng 32 °C, điều này chứng tỏ hoạt động phân giải chất hữu cơ của VSV đã kết thúc, số lượng VSV giảm do sự thiếu hụt oxy và các dưỡng chất.

Sự biến thiên của độ pH trong quá trình ủ

Giá trị pH đóng vai trò quan trọng như một chỉ tiêu để đánh giá chất lượng của phân bón hữu cơ. Phạm vi pH từ 5,5 đến 8,5 được xem là lý tưởng để hỗ trợ hoạt động của vi sinh vật trong quá trình phân hủy chất hữu cơ¹⁸. Trong quá trình ủ, giá trị pH của đồng ủ



Hình 3: Biến thiên nhiệt độ trong quá trình ủ.



Hình 4: Biến thiên của độ pH trong quá trình ủ.

giảm nhẹ trong khoảng 7 ngày đầu tiên, từ 5,29 xuống còn 4,87, sau đó tăng dần và đạt mức ổn định sau 60 ngày với giá trị pH đạt 8,19 (Hình 4). Giá trị pH này không gây ảnh hưởng tới cây trồng khi sử dụng phân hữu cơ khi đã ủ xong. Các phản ứng tạo axit hữu cơ trong hoạt động trao đổi chất của VSV làm thay đổi giá trị pH. Sau khi các hợp chất hữu cơ được chuyển hóa thành đường, vi sinh vật (VSV) sử dụng đường này để sản xuất axit lactic và các axit khác, dẫn đến giảm giá trị pH. Sau đó, VSV tiếp tục phân giải các axit hữu cơ thành CO_2 và NH_3 , từ đó làm tăng giá trị pH của môi trường^{18,28}.

Sự biến thiên của độ ẩm trong quá trình ủ

Độ ẩm đóng vai trò quan trọng đối với sự sinh trưởng và trao đổi chất của vi sinh vật trong quá trình ủ phân. Ban đầu, độ ẩm của mẫu bùn là 72 %. Sau khi thêm mụn dừa, giá trị độ ẩm đã giảm xuống còn 67 %. Giá trị này phù hợp với nhận xét của Bertoldi (1983). Khi vật liệu hữu cơ được phối trộn với bùn thải, việc duy trì độ ẩm trong khoảng 65-67 % được xem là quan trọng để đảm bảo hiệu quả của quá trình ủ. Độ ẩm này không chỉ tạo điều kiện lý tưởng cho sự phân hủy sinh học mà còn thúc đẩy hoạt động của vi khuẩn hiếu khí, giúp chúng phân giải các hợp chất hữu cơ thành những sản phẩm có ích như axit hữu cơ và khí CO_2 . Điều này không chỉ cải thiện chất lượng phân hữu cơ mà còn giảm thiểu sự phát thải khí methan, góp phần làm giảm tác động tiêu cực lên môi trường²⁹. Ở Hình 5 giá trị độ ẩm duy trì 60-70 % trong suốt 50 ngày đầu tiên của quá trình ủ vì có sự bổ sung nước thường xuyên để duy trì độ ẩm, đảm bảo các điều kiện cho VSV hoạt động tốt. Kết thúc quá trình ủ, đồng ủ được để nơi thoáng mát, bay hơi tự nhiên ở nhiệt độ thường nên độ ẩm giảm dần.

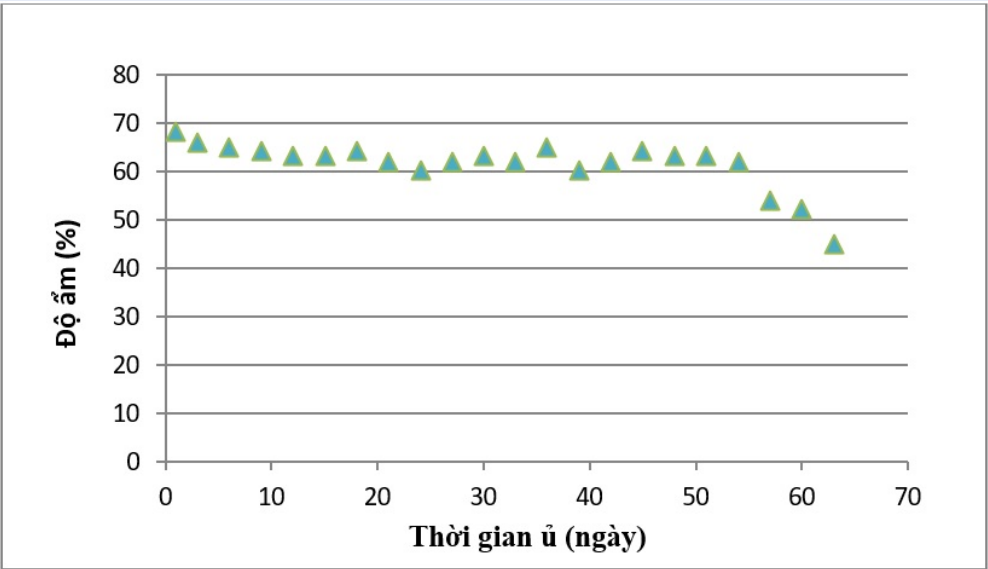
Sự ảnh hưởng của phân hữu cơ lên sự phát triển của cây cải xà lách (*Lactuca sativa*)

Kết quả sự sinh trưởng của rau xà lách được trình bày trong Bảng 3, Hình 6 và Hình 7. Kết quả nghiên cứu cho thấy trong nghiệm thức 3 (NT3), cây cải xà lách sinh trưởng, phát triển nhanh nhất ở cả chiều dài thân và chiều dài của lá với giá trị lần lượt là $12,8 \pm 0,2$ cm và $6,1 \pm 0,3$ cm; Tiếp đó, ở nghiệm thức 2 (NT2) với chiều dài thân và chiều dài lá lần lượt là $11,1 \pm 0,6$ cm và $5,8 \pm 0,1$ cm; Cuối cùng là nghiệm thức 1 (NT1) với giá trị chiều dài thân và lá lần lượt là $9,2 \pm 0,2$ cm và $5,3 \pm 0,2$ cm. Phân hữu cơ được thấy có ảnh hưởng đáng kể đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cây xà lách trong các thí nghiệm. Nhờ vào những thành phần dinh dưỡng phong phú, phân hữu cơ cung cấp một nguồn tài nguyên thiết yếu giúp cây phát triển

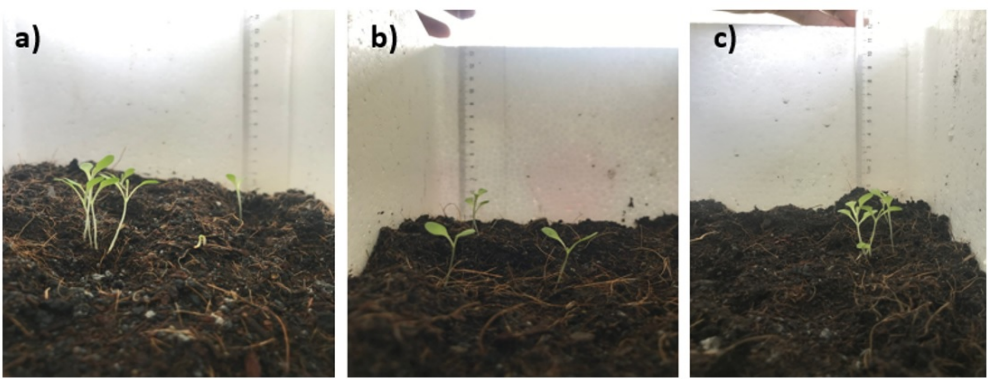
mạnh mẽ và đạt năng suất cao hơn³⁰. Đồng thời, tính năng giữ ẩm của phân hữu cơ cũng đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì độ ẩm lý tưởng của đất, cùng với việc cung cấp chất dinh dưỡng lành mạnh, từ đó giúp cây trồng phát triển ổn định và khỏe mạnh hơn³¹. Phân hữu cơ cung cấp đầy đủ các chất dinh dưỡng như Nitơ (N), Phốt pho (P), Kali (K), Canxi (Ca), Magiê (Mg), Lưu huỳnh (S) và các nguyên tố vi lượng cho cây trồng. Điều này giúp nâng cao chất lượng và năng suất của các loại nông sản³². Vì thế có thể thấy ở nghiệm thức 3 cây phát triển hơn hẳn so với nghiệm thức 1. Ở nghiệm thức 2, do bón lượng phân khá cao so với tỉ lệ đất nên cũng sẽ hạn chế sự phát triển của cây, do dinh dưỡng cao vượt mức cây có thể phân giải, đồng thời độ mặn cao cũng sẽ làm hạn chế sự sinh trưởng và phát triển của rau xà lách. Trong quá trình canh tác rau, việc dựa hoàn toàn vào phân hữu cơ mà không bổ sung các loại phân bón hóa học khác có thể dẫn đến tình trạng cây phát triển chậm hơn và giảm hiệu suất sản xuất³³. Ở 10 ngày đầu, hình thái cải xà lách trong các nghiệm thức không có khác biệt lớn, sự khác biệt bắt đầu thể hiện rõ rệt ở ngày thứ 10 trở đi. Qua đó, có thể nhận thấy trong thời gian 10 ngày đầu, trong thùng xốp xảy ra hiện tượng phân hủy các chất dinh dưỡng trong phân hữu cơ vào đất, sau quá trình đó rau xà lách mới có thể hấp thụ, chuyển hóa chất dinh dưỡng để sinh trưởng và phát triển.

KẾT LUẬN

Phân hữu cơ thu được từ quá trình ủ hiếu khí bùn ao tôm kết hợp mụn xơ dừa có hàm lượng dinh dưỡng cao sau 65 ngày ủ, cụ thể là hàm lượng nitơ tổng đạt 7,51 g/kg; hàm lượng TOC đạt 10,9%; hàm lượng hữu cơ là 18,8 %; phốt pho đạt 1030 mg/kg; kali dễ tiêu đạt 7200 mg/kg; với độ pH đạt pH=8,19. Tỉ lệ C/N sau ủ đạt 19,7 phù hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Phân hữu cơ sau quá trình ủ đã được sử dụng để trồng cải xà lách. Kết quả cho thấy phân hữu cơ tạo ảnh hưởng lớn lên sự sinh trưởng và phát triển của rau xà lách. Tuy nhiên độ mặn của phân sau ủ vẫn còn cao nên sẽ làm ảnh hưởng đến cây nên cần các phương pháp hạn chế hay có liều lượng dùng hợp lý. Sử dụng bùn ao tôm để sản xuất phân hữu cơ mang lại nhiều lợi ích về môi trường và cải thiện đất, đồng thời có tiềm năng nâng cao năng suất cây trồng. Phương pháp xử lý bùn ao tôm bằng ủ phân hiếu khí, với quy trình đơn giản và chi phí đầu tư thấp, hứa hẹn là một lựa chọn mới tiềm năng. Tuy nhiên, cần nghiên cứu sâu hơn về xử lý độ mặn của bùn trước và trong quá trình ủ để đảm bảo hiệu quả và chất lượng sản phẩm.



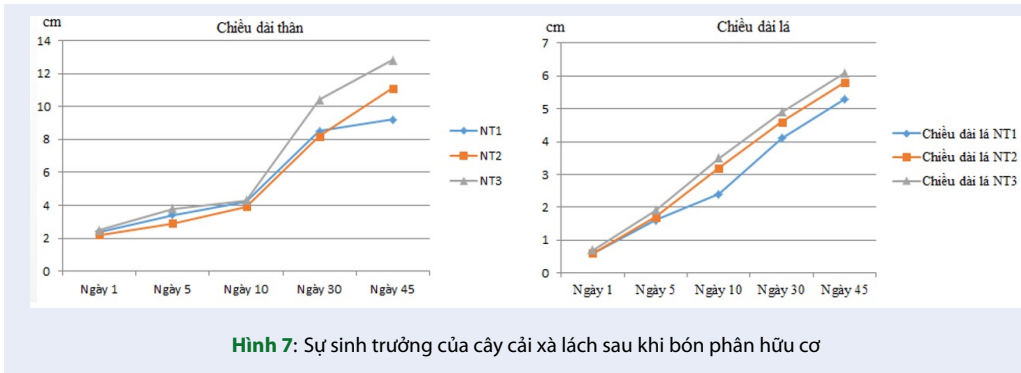
Hình 5: Sự biến thiên của độ ẩm trong quá trình ủ



Hình 6: Sự sinh trưởng của cây xà lách nảy mầm sau 2 ngày gieo hạt: a) NT1; b) NT2; c) NT3.

Bảng 3: Đặc điểm sinh trưởng của cây xà lách trong các nghiệm thức. Đơn vị tính: cm

Ngày đo	Chiều dài thân			Chiều dài lá		
	NT1	NT2	NT3	NT1	NT2	NT3
Ngày 1	2.4±0.6	2.2±0.3	2.5±0.4	0.6±0.2	0.6±0.1	0.7±0.3
Ngày 5	3.4±1	2.9±0.8	3.8±0.6	1.6±0.1	1.7±0.1	1.9±0.1
Ngày 10	4.2±1.1	3.9±0.4	4.3±0.4	2.4±0.1	3.2±0.2	3.5±0.1
Ngày 30	8.5±0.3	8.2±0.6	10.4±0.2	4.1±0.1	4.6±0.1	4.9±0.4
Ngày 45	9.2±0.2	11.1±0.6	12.8±0.2	5.3±0.2	5.8±0.1	6.1±0.3



LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ Đề tài mã số DN2022-24-01. Tập thể tác giả xin chân thành gửi lời cảm ơn đến ĐHQG-HCM đã tài trợ thực hiện nghiên cứu này. Xin gửi lời Viện Môi trường và Tài nguyên đã hỗ trợ, tạo mọi điều kiện thuận lợi để chúng tôi có thể hoàn thành nghiên cứu. Xin cảm ơn các Sở Ban Ngành đặc biệt là Sở Tài nguyên và Môi trường các tỉnh ĐBSCL đã hỗ trợ và cung cấp số liệu, tạo điều kiện khảo sát thực tế địa phương.

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

ĐBSCL: Đồng bằng Sông Cửu Long
EC (Electrical conductivity): Độ dẫn điện
NT: Nghiệm thức
VSV: Vi sinh vật
EM: Chế phẩm sinh học

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả cam đoan rằng không có xung đột lợi ích trong công bố bài báo “Nghiên cứu sử dụng bùn ao tôm nuôi tôm siêu thâm canh làm phân hữu cơ và đánh giá tác động của phân hữu cơ đối với sự phát triển của cây xà lách (*Lactuca sativa*)”

ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

Tác giả Nguyễn Quốc An, Nguyễn Thị Phương Thảo, Trần Thị Hiệu, Trà Văn Tung, Ngô Thị Phương Nam, Lê Thanh Hải, Nguyễn Lê Minh Trí cùng thực hiện tất cả các bước và quy trình xây dựng kết quả của nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tien NN, Matsuhashi R, Bich Chau VTT. A Sustainable Energy Model for Shrimp Farms in the Mekong Delta. Energy Procedia. 2019;157:926-38;.
2. Quyen NT, Hien HV, Khoi LN, Yagi N, Karia Leroy Ripley A. Quality Management Practices of Intensive Whiteleg Shrimp

(Litopenaeus vannamei) Farming: A Study of the Mekong Delta, Vietnam. Sustainability [Internet]. 2020; 12(11);.
3. Ng LY, Ng CY, Mahmoudi E, Ong CB, Mohammad AW. A review of the management of inflow water, wastewater and water reuse by membrane technology for a sustainable production in shrimp farming. Journal of Water Process Engineering. 2018;23:27-44;.
4. Crab R, Avnimelech Y, Defoirdt T, Bossier P, Verstraete W. Nitrogen removal techniques in aquaculture for a sustainable production. Aquaculture. 2007;270(1):1-14;.
5. Hidayat Suryanto Suwoyo, Ambo Tuwo, Haryati, Hilal Anshary, P.Potential, Characteristics and Utilization of Shrimp Pond Solid Waste as Organic Fertilizer. International Journal of Environment Agriculture and Biotechnology(ISSN: 2456-1878). 2019; 4(2), 411-421;.
6. Zainul Kamal S, Koyama M, Syukri F, Toda T, Tran QNM, Nakasaki K. Effect of enzymatic pre-treatment on thermophilic composting of shrimp pond sludge to improve ammonia recovery. Environmental Research. 2022;204:112299;.
7. Jackson C, Preston N, Thompson PJ, Burford M. Nitrogen budget and effluent nitrogen components at an intensive shrimp farm. Aquaculture. 2003;218(1):397-411;Available from: [https://doi.org/10.1016/s0044-8486\(03\)00014-0](https://doi.org/10.1016/s0044-8486(03)00014-0).
8. Hopkins JS, Sandifer PA, Browdy CL. Sludge management in intensive pond culture of shrimp: Effect of management regime on water quality, sludge characteristics, nitrogen extinction, and shrimp production. Aquacultural Engineering. 1994;13(1):11-30;Available from: [https://doi.org/10.1016/0144-8609\(94\)90022-1](https://doi.org/10.1016/0144-8609(94)90022-1).
9. Thitamadee S, Prachumwat A, Srisala J, Jaroenlak P, Salachan PV, Sritunyalucksana K, et al. Review of current disease threats for cultivated penaeid shrimp in Asia. Aquaculture. 2016;452:69-87;Available from: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.10.028>.
10. Vũ ĐD, Đỗ TCV. 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. 2019;Available from: [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.20.11.3829.141\(2023\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.20.11.3829.141(2023)).
11. Koyama M, Nagao N, Syukri F, Rahim AA, Toda T, Tran QNM, et al. Ammonia recovery and microbial community succession during thermophilic composting of shrimp pond sludge at different sludge properties. Journal of Cleaner Production. 2020;251:119718;Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119718>.
12. Briggs MRP, Fvngge-smith SJ. A nutrient budget of some intensive marine shrimp ponds in Thailand. Aquaculture Res. 1994;25(8):789-811;Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.1994.tb00744.x>.
13. Sewage Sludge Composting. Pol J Environ Stud. 2000;9(4):243-8;.
14. Lê Thị Kim Oanh, Trần Thị Mỹ Diệu, 2015. Nghiên cứu sản xuất compost nhằm tái sử dụng bùn thải từ nhà máy xử lý nước thải chế biến cá da trơn. Tạp chí Phát triển Khoa học và công

- 572 nghệ, tập 18, trang 99-115; Available from: <https://doi.org/10.53818/jfst.02.2019.354>.
- 573
- 574 15. Noor RS, Sun Y, Qu J, Hussain F, Waqas MM, Shah AN, et al.
- 575 Quantifying the effects of co-composting organic biomass
- 576 mixtures with inorganic amendments to obtain value-added
- 577 bio-products. *PLoS One*. 2021;16(7):e0253714; Available from:
- 578 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253714>.
- 579 16. Moretti SML, Bertoncini El, Abreu-Junior CH, Hag-
- 580 ner M, Penttinen OP, Tiilikka K, et al. Composting
- 581 sewage sludge with green waste from tree prun-
- 582 ing. *Sci Agric*. 2015;72:432-9; Available from: <https://doi.org/10.1590/0103-9016-2014-0341>.
- 583
- 584 17. Manh NV, Nga BT. Sử dụng phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi tôm
- 585 thâm canh tôm thẻ trồng cải ngọt (*Brassica integrifolia*) tại
- 586 huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau quy mô nông hộ. *Tạp chí Khoa*
- 587 *học Trường Đại học Cần Thơ*. 2015;50-7.
- 588 18. Le T, Huy N, Tran M, Tung T, Anh N, Hoang A. Treatment
- 589 of shrimp pond bottom sludge in Binh Dai district, Ben Tre
- 590 province towards reuse as raw materials for organic fertilizer
- 591 production. *VNUHCM J Earth Sci Environ*. 2022;6(1):545-52;.
- 592 19. Qayyum MF, Liaquat F, Rehman RA, Gul M, ul Hye MZ, Rizwan
- 593 M, et al. Effects of co-composting of farm manure and biochar
- 594 on plant growth and carbon mineralization in an alkaline soil.
- 595 *Environ Sci Pollut Res*. 2017;24(33):26060-8; Available from:
- 596 <https://doi.org/10.1007/s11356-017-0227-4>.
- 597 20. Nguyen HK, Le VQ, Tran HT, Van Tra T, Nguyen TV, Tran
- 598 KT, et al. Reuse shrimp pond sedimentation to produce
- 599 organic fertilizer in industrial scale. *VNUHCM J Earth Sci*
- 600 *Environ*. 2021;5(1):273-83; Available from: <https://doi.org/10.32508/stdjsee.v5i1.536>.
- 601
- 602 21. Cai L, Gong X, Sun X, Li S, Yu X. Comparison of chem-
- 603 ical and microbiological changes during the aer-
- 604 obic composting and vermicomposting of green
- 605 waste. *PLoS One*. 2018;13(11):e0207494; Available from:
- 606 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207494>.
- 607 22. Noor RS, Ahmed A, Abbas I, Hussain F, Umair M, Noor R, et al.
- 608 Enhanced biomethane production by 2-stage anaerobic co-
- 609 digestion of animal manure with pretreated organic waste.
- 610 *Biomass Convers Biorefin*. 2023;13(4):2833-47; Available from:
- 611 <https://doi.org/10.1007/s13399-020-01210-1>.
- 612 23. Thư TA, Giương VT. Đặc tính lý hóa học của bùn thải ao
- 613 nuôi tôm tại Sóc Trăng. *Tạp Chí Khoa Học Đại Học Cần Thơ*.
- 614 2010;16:209;.
- 615 24. Dương MV, Trần KT, Võ TG. Ủ phân hữu cơ vi sinh và hiệu quả
- 616 trong cải thiện năng suất cây trồng và chất lượng đất. *Nhà*
- 617 *xuất bản Nông Nghiệp*. 2011;.
- 618 25. Nakasaki K, Ohtaki A. A simple numerical model for predicting
- 619 organic matter decomposition in a fed-batch composting op-
- 620 eration. *J Environ Qual*. 2002;31(3):997-1003; Available from:
- 621 <https://doi.org/10.2134/jeq2002.0997>.
- 622 26. Kalatzi E, Sazakli E, Karapanagioti HK, Leotsinidis M. Compost-
- 623 ing of brewery sludge mixed with different bulking agents.
- 624 *Lab of Public Health, School of Medicine, University of Patras,*
- 625 *Patras, Greece*. 2006;.
- 626 27. Wei L, Shutao W, Jin Z, Tong X. Biochar influences the mi-
- 627 crobial community structure during tomato stalk compost-
- 628 ing with chicken manure. *Bioresour Technol*. 2014;154:148-
- 629 54; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2013.12.022>.
- 630
- 631 28. Himanen M, Hänninen K. Composting of bio-waste, aerobic
- 632 and anaerobic sludges – Effect of feedstock on the process
- 633 and quality of compost. *Bioresour Technol*. 2011;102(3):2842-
- 634 52; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.10.059>.
- 635
- 636 29. Bertoldi M, Vallini G, Pera A. The biology of composting: a
- 637 review. *Waste Manag Res*. 1983;1(1):157-76; Available from:
- 638 <https://doi.org/10.1177/0734242x8300100118>.
- 639 30. Phan Quốc Thâm. Ảnh hưởng của phân hữu cơ (compost) lực
- 640 bình lên năng suất rau muống và cải thiện tính chất hóa học
- 641 đất phèn ở Hòa An – Phụng Hiệp – Hậu Giang. *Luận văn kỹ sư,*
- 642 *ngành khoa học đất. Đại học Cần Thơ, Cần Thơ*. 2009;50:39;.
- 643 31. Nguyễn Xuân Thành, Nguyễn Sĩ Hiệp. Hiệu quả của phân hữu
- 644 cơ vi sinh đa chức năng bón cho cây trên đất phù sa sông
- 645 Hồng. *Tạp chí Khoa học đất*. 2003;(18);.
- 646 32. Nguyễn Mỹ Hoa, Đặng Duy Minh. Khảo sát các đặc tính lý,
- 647 hóa và sinh học đất vùng trồng rau chuyên canh xã Thân Cửu
- 648 Nghĩa, huyện Châu Thành, tỉnh Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học*
- 649 *đất*. 2006;(27):55-8;.
- 650 33. Trần Kim Tính. Nghiên cứu ảnh hưởng của phân hữu cơ trong
- 651 cải thiện độ phì trong vùng đất thâm canh ba vụ lúa tại Cai
- 652 Lậy, Tiền Giang. *Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ*. 2010;.

The study of composting sludge from supper-intensive shrimp farming ponds to make organic fertilizer for the cultivation of *Lactuca Sativa*

Nguyen Quoc An, Nguyen Thi Phuong Thao, Tran Thi Hieu, Tra Van Tung, Ngo Thi Phuong Nam, Le Thanh Hai, Nguyen Le Minh Tri*



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

Aquaculture, especially shrimp farming, is bringing significant economic benefits to coastal residents in the Mekong Delta region in general and Ben Tre province in particular. Alongside the benefits, the shrimp farming industry is also discharging a massive amount of waste, including wastewater and sludge after each farming cycle, which is significantly impacting the environment. This study employed the aerobic composting method to decompose organic matter using a combination of shrimp pond sludge and coconut coir pith as the composting materials. The research results showed that after 65 days of composting, the total nitrogen content reached 7.51 g/kg; TOC content reached 10.9%; organic matter content was 18.8%; phosphorus content was 1030 mg/kg; available potassium reached 7.2 g/kg; with a pH of 8.19. The C/N ratio after composting was 19.7, which is very suitable for plant growth. Additionally, the obtained organic fertilizer was used to grow *Lactuca Sativa* to evaluate the fertilizer's effectiveness in improving soil nutrients. Monitoring the growth results of lettuce showed that the organic fertilizer positively influenced plant growth, but attention must be paid to the fertilization rate due to the high salinity in the fertilizer (EC = 12 mS/cm). With a simple process and low investment costs, the method of treating pond sludge through aerobic composting would bring environmental benefits and save fertilizer costs for the farming community.

Key words: shrimp farming, composting, sludge, *Lactuca sativa*

Institute of Environment and Natural Resources, VNUHCM, Vietnam

Correspondence

Nguyen Le Minh Tri, Institute of Environment and Natural Resources, VNUHCM, Vietnam

Email: trihankiner215@yahoo.com

History

- Received: 03-7-2024
- Revised: 21-8-2024
- Accepted: 27-12-2024
- Published Online:

DOI :



Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article : An N Q, Thao N T P, Hieu T T, Tung T V, Nam N T P, Hai L T, Tri N L M. **The study of composting sludge from supper-intensive shrimp farming ponds to make organic fertilizer for the cultivation of *Lactuca Sativa*** . Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ. 2025; (1):1-1.