

SỬ DỤNG ĐẤT Ủ GIÀU HỮU CƠ GIÚP CẢI THIỆN NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG CẢI BẰ XANH (*Brassica juncea* L.)

Võ Văn Bình*, Nguyễn Văn Bá, Lê Văn Sơn, Phan Văn Tiến và Mai Linh Cảnh

Trường Đại học Tây Đô
(*Email: vvbinh@tdu.edu.vn)

Ngày nhận: 15/02/2024

Ngày phản biện: 22/02/2024

Ngày duyệt đăng: 24/6/2024

TÓM TẮT

Tăng cường chất hữu cơ trong đất được nghiên cứu có hiệu quả tốt giúp tăng năng suất cây trồng, tăng chất lượng nông sản, cải thiện độ phì nhiêu đất, thân thiện với môi trường. Đất giàu chất hữu cơ là nguồn nguyên liệu tốt cho canh tác nông nghiệp đô thị ở đồng bằng sông Cửu Long. Mục tiêu nghiên cứu là sử dụng các phụ phẩm nông nghiệp để ủ tạo ra đất giàu hữu cơ kết hợp vi sinh vật có ích giúp cải thiện năng suất cây trồng phục vụ canh tác rau, hoa kiểng cho sản xuất nông nghiệp đô thị. Thí nghiệm bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trồng cải bẹ xanh với ba công thức phối trộn để tạo thành đất giàu hữu cơ gồm (1) Mùn dừa-bùn đáy ao-trấu theo tỉ lệ 1:1,2:1,2, không bổ sung bã bia và vi sinh vật có lợi. (2) Mùn dừa - bùn đáy ao -trấu theo tỉ lệ (1:1,2:1,2) + bã bia (5mL.kg^{-1}); (3) Mùn dừa-bùn đáy ao-trấu theo tỉ lệ (1:1,2:1,2) + vi khuẩn *Bacillus subtilis* (1g.kg^{-1}). Phân vô cơ NPK được bón với bốn mức độ: 0%; 25%; 50% và 100% theo khuyến cáo. Kết quả cho thấy đất giàu hữu cơ sinh học phối trộn (2) và đất giàu hữu cơ sinh học (3) giúp tăng hàm lượng đạm hữu dụng, lân hữu dụng, kali trao đổi so với đất giàu hữu cơ (1) không bổ sung bã bia và vi sinh vật có lợi. So sánh giữa ba loại đất giàu hữu cơ được ủ thì đất giàu hữu cơ sinh học (3) giúp tăng năng suất cải có ý nghĩa so với đất giàu hữu cơ (1) và (2). Sử dụng đất giàu hữu cơ sinh học (3) với lượng 10 tấn.ha^{-1} , không bổ sung phân vô cơ NPK giúp tăng năng suất rau cao nhất ($P < 0,05$). Bón đất giàu hữu cơ sinh học (2) cần kết hợp bón 25% phân NPK khuyến cáo, và đất giàu hữu cơ (1) cần bón 50% NPK theo khuyến cáo để đạt năng suất rau tương đương. Hàm lượng N nitrate trong rau ở các nghiệm thức đất giàu hữu cơ kết hợp 25-50% phân NPK đều dưới ngưỡng ảnh hưởng đến sức khỏe người dùng.

Từ khóa: Bã bia, cải bẹ xanh, đất giàu hữu cơ, mùn dừa, vi sinh vật có lợi

Trích dẫn: Võ Văn Bình, Nguyễn Văn Bá, Lê Văn Sơn, Phan Văn Tiến và Mai Linh Cảnh, 2024. Sử dụng đất ủ giàu hữu cơ giúp cải thiện năng suất và chất lượng cải bẹ xanh (*Brassica juncea* L.). Tạp chí Nghiên cứu khoa học và Phát triển kinh tế Trường Đại học Tây Đô. 20: 130-142.

*TS. Võ Văn Bình - Trưởng Bộ môn Quản lý đất đai, Khoa Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Tây Đô

1. GIỚI THIỆU

Đất giàu hữu cơ sinh học trong nghiên cứu này là đất được ủ với vật liệu hữu cơ kết hợp bã bia hoặc vi sinh vật có lợi để trồng cây trong nông nghiệp đô thị. Phân hữu cơ được định nghĩa là phân có chứa những chất dinh dưỡng ở dạng những hợp chất hữu cơ có nguồn gốc từ phân hủy thực vật hoặc phân hủy còn sót lại của thực vật hoặc động vật như: phân chuồng, phân xanh, phân than bùn, phụ phế phẩm nông nghiệp, phân rác (Buob, 2008). Theo nhiều nghiên cứu) bón phân hữu cơ với lượng 10 tấn/ha giúp gia tăng hàm lượng hữu cơ trong đất khác biệt có ý nghĩa thống kê so với không bón phân hữu cơ (Ngô Thị Hồng Liên và Võ Thị桂 2007; Dương Minh Viễn và ctv., 2011; Võ Thị桂 và ctv., 2016). Kết quả thí nghiệm của Sirajul et al., (2012) cũng kết luận phân bón hữu cơ giúp tăng năng suất và thân thiện với môi trường hơn phân bón hóa học. Ngoài ra, phân hữu cơ có nguồn gốc từ phân động vật, acid humic có thể thay thế cho phân bón hóa học, và đồng thời giúp cải tạo đất và bảo vệ môi trường sinh thái. Theo Võ Văn Bình và ctv., (2021). Bón phân hữu cơ với lượng 10 tấn.ha⁻¹ liên tiếp sáu vụ giúp tăng năng suất trái chôm chôm có ý nghĩa, tăng hiệu quả kinh tế đồng thời giúp cải thiện độ phì nhiêu đất hiệu quả. Theo Adediran et al., (2004), nếu sử dụng lượng cao phân bón hóa học có tác động xấu cho môi trường sinh thái.

Trên thế giới cũng như ở Việt Nam việc sản xuất nông nghiệp sử dụng nhiều

phân bón hóa học, dẫn đến nông sản chưa đạt chất lượng đảm bảo tiêu chuẩn xuất khẩu do nhiều loại rau quả bị dư thừa nitrate và một số hóa chất thuốc bảo vệ thực vật gây độc và ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng (Michael et al., 2012). Việt Nam có nguồn bã bia rất lớn, trung bình mỗi tháng có khoảng 6 triệu lít bã bia được thải ra, cùng với lượng phụ phẩm nông nghiệp dồi dào và hầu hết chưa được tận dụng, gây lãng phí kinh tế, nguy cơ ô nhiễm môi trường (Tổng cục Thống kê, 2020). Kết quả thí nghiệm của Sirajul et al., (2012) cũng kết luận phân bón hữu cơ ngoài việc giúp tăng năng suất, sử dụng phân hữu cơ thân thiện với môi trường hơn phân bón hóa học. Theo Adediran et al. (2004), phân bón hóa học có tác động xấu đến cho môi trường, phân hữu cơ như phân động vật, axit humic và rong biển thay thế cho phân bón hóa học, giúp cải tạo đất và môi trường. Theo Huỳnh Xuân Phong và ctv., (2022) bã bia chứa một lượng lớn dưỡng chất có giá trị như đạm, carbohydrate, kali, calci, magnesium và vitamin nhóm B cần được nghiên cứu, xử lý để tạo ra các sản phẩm thứ cấp hữu ích. Mục tiêu của nghiên cứu là sử dụng các phụ phẩm nông nghiệp để ủ tạo ra đất giàu hữu cơ kết hợp vi sinh vật có ích giúp cải thiện năng suất cây trồng phục vụ canh tác rau, hoa kiểng cho sản xuất nông nghiệp đô thị.

2. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

Thành phần vật liệu ủ gồm: Mùn dừa thu từ phế phẩm cơ sở thu mua dừa tại huyện Chợ Lách, tỉnh Bến Tre. Trấu thu từ phế phẩm nông nghiệp của các nhà máy xay sát gạo tại quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ. Bùn đáy ao sau khi

nao vét kênh mương tại Trường Đại học Tây Đô. Bã bia thu từ nhà máy sản xuất bia Sài Gòn, tỉnh Sóc Trăng, sau khi thu về sử dụng máy nghiền mịn thành dung dịch với tỉ trọng 1,15. Phân hóa học gồm: DAP 18%N-46% P₂O₅; Urea 46%N; K₂SO₄ 51% K₂O.

Thành phần dinh dưỡng bã bia: Chất khô 3,43 %; Protein 10,9 % nitơ tổng; Carbohydrate 0,848 %; Chất béo thô < 0,05 %; Tro 0,77 %; K 2886,8 mg/L; Mg 59,1 mg/L; Na 452,8 mg/L; Ca 29,0 mg/L; Zn 1,5 mg/L; Vitamin B3 12,0 mg/L; Vitamin B2 3,0 mg/L (Huỳnh Xuân Phong và ctv., 2022)

Thành phần nguyên liệu được phân tích:

- Thành phần hóa học của trấu: cellulose 30%, hemicellulose 20%, lignin 19%, silica 17% và độ ẩm 13%.

- Thành phần hóa học của mụn dừa: pH 5,5; tỷ lệ C/N là 80:1; 9,7% chất hữu cơ; 15% Cellulose; 65% Lignin; 8,5% Tanin; 0,5% N; 0,3 % P; 0,4 % K.

- Thành phần hóa học của bùn đáy ao: pH 4,2, 3,72% chất hữu cơ, 179 mg kg⁻¹ N hữu dụng, 56,5 mg kg⁻¹ P hữu dụng và 0,16 meq 100g⁻¹ K trao đổi.

Dòng vi khuẩn *Bacillus subtilis* có nguồn gốc từ khoa Sinh học Ứng dụng, trường Đại học Tây Đô có tác dụng phân hủy chất hữu cơ, kích thích sinh trưởng, có khả năng phòng ngừa và kiểm soát mầm bệnh trong đất.

2.1. Phương pháp thí nghiệm

Ủ đất hữu cơ cho thí nghiệm

Bố trí thí nghiệm: Ủ phân hữu cơ gồm mụn dừa, bùn đáy ao, trấu, bã bia và vi sinh theo tỉ lệ khối lượng sau: 30% đất

bùn đáy ao + 35% trấu + 35% mụn dừa với tỉ lệ (1:1,2:1,2).

Nghiệm thức 1: Mụn dừa-bùn đáy ao-trấu theo tỉ lệ 1:1,2:1,2.

Nghiệm thức 2: Mụn dừa - bùn đáy ao - trấu theo tỉ lệ (1:1,2:1,2) + bã bia (5mL.kg⁻¹)

Nghiệm thức 3: Mụn dừa-bùn đáy ao-trấu theo tỉ lệ (1:1,2:1,2) + vi khuẩn *Bacillus subtilis* (1g.kg⁻¹).

Các nghiệm thức được bố trí với lượng 500kg cho mỗi nghiệm thức và ẩm độ ban đầu 40%. Sau mỗi tuần được đo và điều chỉnh ẩm độ duy trì ở mức 40%. Nhiệt độ được xác định hằng tuần sau khi ủ 1 tuần trung bình dao động 37 - 39°C của các nghiệm thức ủ.

Hiệu quả của đất ủ giàu hữu cơ sinh học trên sinh trưởng và năng suất cải bẹ xanh

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên thừa số 2 nhân tố gồm đất giàu hữu cơ (ba hỗn hợp) và Phân bón NPK với bốn mức độ là 0%; 25%; 50% và 100% theo khuyến cáo là 70N – 50P – 36K (Trần Khắc Thi, 2011) như Bảng 1. Bố trí thí nghiệm trồng cải bẹ xanh ở điều kiện đồng ruộng được thực hiện bằng cách trải đất giàu hữu cơ trên đất (*Endo-Protho Thionic Gleysol*) tại khuôn viên thực nghiệm Khoa Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Tây Đô mỗi nghiệm thức 10 m², mỗi lô trồng 70 cây.

2.2. Chỉ tiêu theo dõi

- Chất lượng của nông sản được xác định thông qua thu mẫu cải bẹ xanh để xác định hàm lượng Nitrate (NO₃⁻).

- Các chỉ tiêu phân tích trong đất giàu hữu cơ: Chất hữu cơ, pH, N hữu dụng, P hữu dụng, K trao đổi và các kim loại nặng như Cd, Pb.

- Đánh giá chỉ tiêu về chất lượng theo tiêu chuẩn lưu hành tại Việt Nam.

$$\text{- Năng suất kinh tế (Tấn/ha)} = \frac{\text{Khối lượng trung bình phần ăn được 1m}^2 \text{ (kg)} \times 10.000 \times 0.7}{1.000}$$

Bảng 1. Các nghiệm thức thí nghiệm trồng cải thí nghiệm

Loại đất giàu hữu cơ	Lượng phân NPK	Ghi chú
	0 - 0 - 0	
Mụn dừa-bùn đáy ao-trấu	17.5 - 12.5 - 9	
	35 - 25 - 18	
	70 - 50 - 36	
	0 - 0 - 0	Thí nghiệm bón đất giàu hữu cơ với lượng 10 (tấn/ha). Phân NPK chia làm 3 lần bón. Lần 1:
Mụn dừa-bùn đáy ao-trấu + 5mL.kg ⁻¹ bã bia	17.5 - 12.5 - 9	1/3N + 2/3P. Lần 2: 2/3N
	35 - 25 - 18	+ 1/3P + 1/3K. Lần 3:
	70 - 50 - 36	2/3K
	0 - 0 - 0	
Mụn dừa-bùn đáy ao-trấu + 1g.kg ⁻¹ vi sinh	17.5 - 12.5 - 9	
	35 - 25 - 18	
	70 - 50 - 36	

Bảng 2. Tóm tắt phương pháp phân tích

Tên chỉ tiêu	Phương pháp
pH _{H2O}	TCVN 5979:2007
Chất hữu cơ	TCVN 8941:2011, Walkley and Black (1934)
NH ₄ ⁺	Bremner and Keeney (1996); Nelson (1983)
NO ₃ ⁻	Bremner and Keeney (1996); Maranda et al., (2001)
P dễ tiêu	Olsen (1954); TCVN 8661:2011
K trao đổi	Summer và Miller (1996); TCVN 6646:2000
Cd tổng số	TCVN 6649:2000, TCVN 6496:2009
Pb tổng số	TCVN 6649:2000, TCVN 6496:2009

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel, được tính

toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, phân tích ANOVA và phép thử Duncan (0,05) bằng phần mềm thống kê SPSS 22

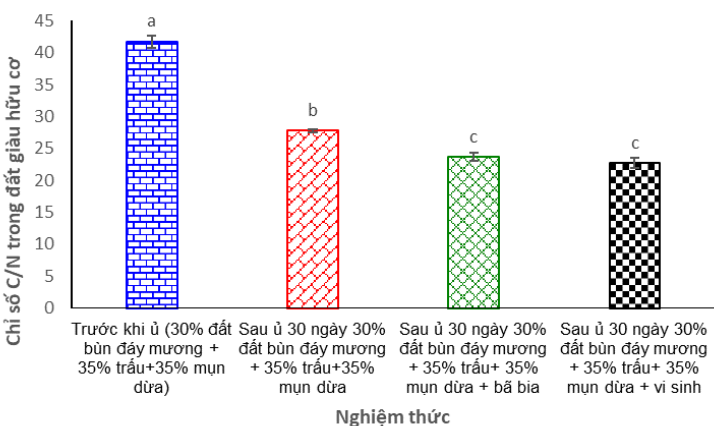
so sánh sự khác biệt của các trung bình nghiệm thức.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ủ đất giàu hữu cơ

3.1.1. Tỷ số C/N trong đất giàu hữu cơ thành phẩm sau khi ủ

Kết quả phân tích trình bày ở Hình 1 cho thấy tỷ số C/N trong đất giàu hữu cơ trước khi ủ là 41,77.



Hình 1. Chỉ số C/N trong đất giàu hữu cơ trước và sau khi ủ

(Ghi chú: thanh trên cột thể hiện độ lệch chuẩn; mức độ ý nghĩa thống kê ở mức 5%)

Tỷ số C/N của các nghiệm thức sau khi ủ 30 ngày cho thấy chất hữu cơ trong hỗn hợp được phân hủy tốt, thấp nhất ở nghiệm thức có bổ sung vi sinh là (22,76), kế đến là nghiệm thức bổ sung bã bia (23,69) và cao nhất là nghiệm thức đối chứng không bổ sung bã bia hoặc vi sinh (27,79). Theo nghiên cứu của Senevirane, (2000) sự phân hủy chất hữu cơ và phóng thích N thường xảy ra nhanh khi tỷ số C/N thấp so với chỉ số của lignin và polyphenol. Sự phóng thích N từ sự phân hủy chất hữu cơ giúp cây trồng hấp thu tốt hơn so với N vô cơ và sự mất đạm do rửa trôi (Cline and Silvernail, 2002).

3.1.2. Một số đặc tính dinh dưỡng của đất giàu hữu cơ thành phẩm

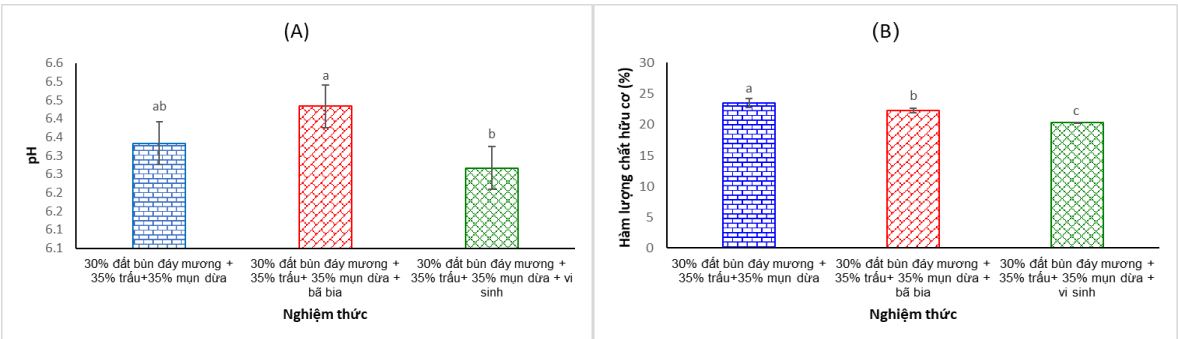
- pH và chất hữu cơ

Kết quả trình bày ở Hình 2A cho thấy pH của 3 loại đất giàu hữu cơ thành phẩm sau 30 ngày ủ dao động trong khoảng từ 6,27 đến 6,43 và không khác biệt ý nghĩa thống kê khi so sánh với nhau ($p < 0,05$). Kết quả này cho thấy pH của đất giàu hữu cơ thành phẩm phù hợp cho sinh trưởng và phát triển của các loại cây trồng. Khoảng pH phù hợp cho hầu hết cây trồng là từ 6,5 đến 7,0. Tuy nhiên, nhiều loại cây trồng có thể thích nghi để phát triển tốt ở pH nằm ngoài phạm vi này. Đất có pH dưới 5 gây nhiều bất lợi cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng, dưỡng chất kém hữu dụng, các hoạt động của vi sinh vật có ích bị giảm đáng kể. Theo kết quả nghiên cứu của Christopher et al. (2001) pH đất được xem là yếu tố ảnh hưởng đến sự hữu dụng của dưỡng chất

trong đất, hoạt động của vi sinh vật đất và sự chuyển hoá chất hữu cơ trong đất.

Hàm lượng chất hữu cơ trong 3 dạng đất giàu hữu cơ thành phẩm cũng được trình bày ở Hình 2B cho thấy các nghiệm thức thí nghiệm có hàm lượng chất hữu cơ dao động trong khoảng 20,3 – 23,5%. Ngoài ra, nghiệm thức đối chứng dương, có tỉ lệ phối trộn 30% đất bùn đáy mương + 35% trấu + 35% mụn dừa không bổ sung vi sinh và bã bia cho hàm lượng chất hữu cơ cao nhất, đạt 23,5%, và khác biệt ý nghĩa kê ($p < 0,05$) khi so sánh với nhau, kể đến là nghiệm thức 2, có cùng tỉ lệ phối trộn nhưng bổ sung bã bia 5 mL.kg⁻¹, đạt 22,27% chất hữu cơ và cuối cùng là nghiệm thức có cùng tỉ lệ phối trộn nhưng bổ sung chế phẩm vi sinh

(20,3% chất hữu cơ). Kết quả này cho thấy việc bổ sung chế phẩm vi sinh chứa dòng vi khuẩn *Bacillus subtilis* cfu 10⁸.g⁻¹ có hiệu quả phân hủy hữu cơ tốt hơn trong việc gia tăng khả năng phân hủy chất hữu cơ, kể đến là nghiệm thức bổ sung bã bia. Việc bổ sung chế phẩm vi sinh và bổ sung bã bia vào đồng ủ đã giúp cho quá trình phân hủy chất hữu cơ xảy ra nhanh hơn so với nghiệm thức đối chứng không bổ sung. Sự phân hủy chất hữu cơ và phóng thích N thường xảy ra nhanh khi chỉ số C/N thấp so với chỉ số của lignin và polyphenol (Senevirane, 2000). Chất hữu cơ giúp duy trì chất lượng và sức khỏe đất tốt hơn, giảm ô nhiễm môi trường và giúp duy trì sản xuất nông nghiệp bền vững (Steven, 2011).



Hình 2. Đặc tính pH và chất hữu cơ của đất giàu hữu cơ thành phẩm.
(Ghi chú: thanh trên cột thể hiện độ lệch chuẩn; a, b, c thể hiện mức độ ý nghĩa thống kê 5%)

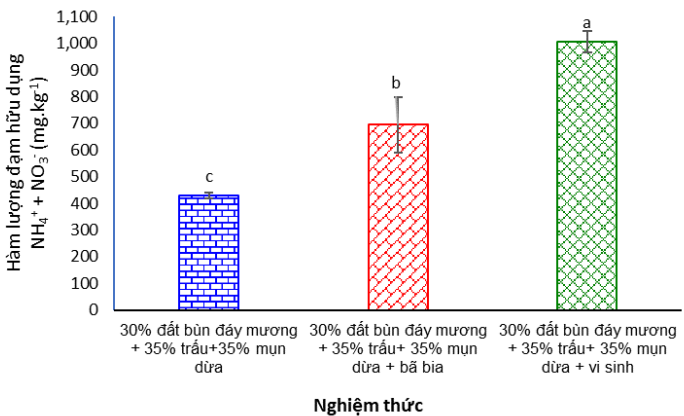
- *Hàm lượng đạm hữu dụng, NH₄⁺ và NO₃⁻*

Kết quả phân tích hàm lượng đạm hữu dụng trong đất giàu hữu cơ thành phẩm sau 30 ngày ủ được trình bày ở Hình 3 cho thấy nghiệm thức ủ với tỉ lệ 30% đất bùn đáy mương + 35% trấu + 35% mụn dừa + 1g.kg⁻¹ vi sinh cho đạm hữu dụng đạt 1,007 mg.kg⁻¹ cao nhất, khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức có bổ sung bã bia (5mL.kg⁻¹) và

nghiệm thức đối chứng không bổ sung bã bia hoặc vi sinh. Kết quả này cho thấy khi bổ sung vi sinh giúp cho quá trình phân hủy chất hữu cơ và khoáng hóa đạm xảy ra nhanh hơn so với nghiệm thức chỉ bổ sung bã bia hoặc nghiệm thức đối chứng chỉ phối trộn các tỉ lệ vật liệu phụ phế phẩm lại với nhau, điều này giúp phóng thích lượng đạm tổng số trong đất giàu hữu cơ thành phẩm ở nghiệm thức có

chúng vi sinh cao hơn so với 2 nghiệm thức còn lại. Riêng nghiệm thức bổ sung bã bia là bổ sung vào lượng đạm dưới dạng acid amine nên giúp tiến trình khoáng hóa diễn ra tốt hơn so với nghiệm thức đối chứng, do đó, lượng đạm hữu dụng ở nghiệm thức bổ sung bã bia cao

hơn so với nghiệm thức đối chứng. Sự phân hủy chất hữu cơ thông qua tiến trình khoáng hóa đạm và phóng thích N thường xảy ra nhanh khi tỉ số C/N thấp so với chỉ số của lignin và polyphenol (Senevirane, 2000).



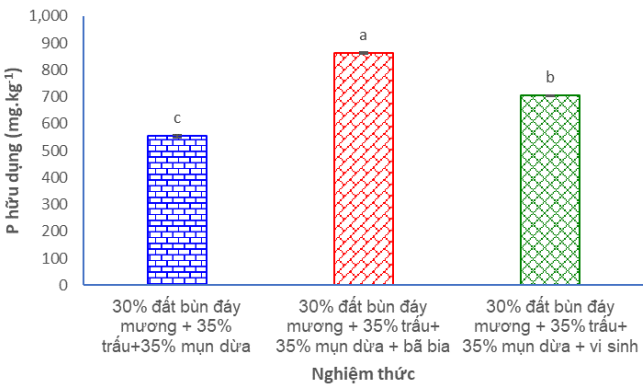
Hình 3. Hàm lượng đạm hữu dụng có trong đất giàu hữu cơ thành phẩm

(Ghi chú: thanh trên cột thể hiện độ lệch chuẩn; a, b, c thể hiện mức độ ý nghĩa thống kê 5%)

- Hàm lượng lân hữu dụng

Kết quả phân tích hàm lượng lân hữu dụng trong đất giàu hữu cơ của các nghiệm thức thí nghiệm sau 30 ngày ủ được trình bày ở Hình 3 cho thấy hàm lượng lân hữu dụng dao động từ 553,7 đến 862,3 mg.kg^{-1} và được đánh giá ở

mức giàu lân so với thang đánh giá của Harris (2003). Trong đó ở nghiệm thức phối trộn theo tỉ lệ 30% đất bùn đáy mương + 35% trấu + 35% mụn dừa + 5 mL.kg^{-1} bã bia cho hàm lượng lân hữu dụng đạt 862,3 mg.kg^{-1} , cao nhất và khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) khi so sánh với hai nghiệm thức còn lại.



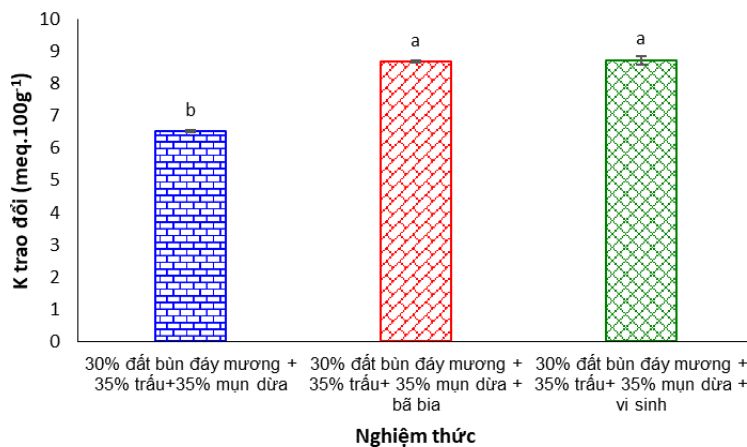
Hình 4. Hàm lượng lân hữu dụng trong đất giàu hữu cơ thành phẩm.

(Ghi chú: a, b, c thể hiện mức độ ý nghĩa thống kê 5%; thanh trên cột thể hiện độ lệch chuẩn)

- *Hàm lượng kali trao đổi*

Kết quả phân tích hàm lượng kali trao đổi trong đất giàu hữu cơ thành phẩm sau 30 ngày ủ được trình bày ở Hình 4 cho thấy chỉ tiêu kali trao đổi của các nghiệm thức 30% đất bùn đáy mương + 35% trấu + 35% mụn dừa được bổ sung 5mL.kg⁻¹ bã bia và nghiệm thức bổ sung 1g.kg⁻¹ *Bacillus Subtilis* cfu 10⁸.g⁻¹ dao động trong khoảng (6,52 – 8,72 cmol.kg⁻¹) và được đánh giá ở mức giàu so với thang đánh giá của (Kyuma, 1976). Trong đó, ở

nh nghiệm thức với tỉ lệ phối trộn 30% đất bùn đáy mương + 35% trấu + 35% mụn dừa có giá trị kali trao đổi thấp nhất và khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) khi so sánh với hai nghiệm thức còn lại. Kết quả phân tích cho thấy trong các loại đất giàu hữu cơ thành phẩm rất giàu hàm lượng kali trao đổi. Có thể trong thành phần mụn dừa (chứa tới 0,4% kali tổng số), bùn đáy ao và trong vỏ trấu chứa hàm lượng kali tổng số cao. Nên sau khi ủ, có sự chuyển từ kali tổng số sang kali trao đổi.



Hình 5. Hàm lượng kali trao đổi trong đất giàu hữu cơ thành phẩm
(Ghi chú: thanh trên cột thể hiện độ lệch chuẩn; a, b thể hiện mức độ ý nghĩa thống kê 5%)

- *Hàm lượng Pb và Cd*

Kết quả phân tích đất giàu hữu cơ thành phẩm cho thấy hàm lượng chì (Pb) trong phân hữu cơ dao động trong khoảng (13,17 – 16,67 mg.kg⁻¹). Cả ba loại đất giàu hữu cơ đều phù hợp theo qui định ngưỡng gây hại của các kim loại nặng có trong các loại phân bón hữu cơ của Nghị định 108/2017/NĐ-CP với mức cho phép là Pb < 200 mg/kg nên đất giàu hữu cơ đáp ứng được yêu cầu. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thị

Phương và ctv. (2018) sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ bùn thải nhà máy sản xuất bia và nhà máy chế biến thủy sản hàm lượng Pb dao động 11,74 mg/kg và 25,23 mg/kg.

Kết quả phân tích hàm lượng Cadmium (Cd) trong đất giàu hữu cơ thành phẩm của các nghiệm thức thí nghiệm sau khi ủ 30 ngày, cho thấy phân hữu cơ không chứa hàm lượng Cadmium (Cd).

3.2. Hiệu quả tăng năng suất cải bẹ xanh

Kết quả ghi nhận năng suất cải bẹ xanh trồng ở điều kiện đồng ruộng tại khuôn viên thực nghiệm trường Đại học Tây Đô được trình bày ở Bảng 3 cho thấy nghiệm thức sử dụng đất giàu hữu cơ 3 có chủng vi sinh cho năng suất cao (6,2 kg.m⁻²) so sánh với 2 loại đất giàu hữu cơ còn lại và khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) khi so với 2 nghiệm thức còn lại (đất giàu hữu cơ 1 và 2). Trên cùng 1 nền đất giàu hữu cơ nhưng khi bổ sung các liều lượng phân NPK theo khuyến cáo, nghiệm thức bón đất giàu hữu cơ 1 + 50% NPK cho năng suất cao không khác biệt với nghiệm thức đất giàu hữu cơ (1) + 100% NPK, nhưng

có khác biệt với nghiệm thức bón đất giàu hữu cơ (1) + 25% NPK. Ngược lại, nhóm 2 và 3 + 25% NPK cho năng suất cao có khác biệt ý nghĩa ($p < 0,05$) so với nghiệm thức bổ sung 50 và 100% NPK. Kết quả phân tích tương tác giữa các đất giàu hữu cơ và các liều lượng bổ sung NPK có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Mạnh và Bùi Thị Nga (2015) sử dụng phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm thẻ trồng cải ngọt (*Brassica integrifolia*) tại huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau quy mô nông hộ có kết luận sự sinh trưởng cải ngọt được cải thiện có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với nghiệm thức đối chứng không bón phân hữu cơ.

Bảng 3. Hiệu quả cải thiện năng suất cải bẹ xanh

Nhân tố	Nghiệm thức	Năng suất (kg.m ⁻²)
Loại phân F (A)	Đất hữu cơ 1 (10 tấn.ha ⁻¹)	5,36 ^c
	Đất hữu cơ 2 (10 tấn.ha ⁻¹)	5,82 ^b
	Đất hữu cơ 3 (10 tấn.ha ⁻¹)	6,20 ^a
Công thức phân F (AxB)	Đất hữu cơ 1 (10 tấn.ha ⁻¹) + 0% NPK	5,36 ^c
	Đất hữu cơ 1 (10 tấn.ha ⁻¹) + 25% NPK	5,50 ^b
	Đất hữu cơ 1 (10 tấn.ha ⁻¹) + 50% NPK	6,50 ^a
	Đất hữu cơ 1 (10 tấn.ha ⁻¹) + 100% NPK	6,10 ^a
	Đất hữu cơ 2 (10 tấn.ha ⁻¹) + 0% NPK	5,82 ^d
	Đất hữu cơ 2 (10 tấn.ha ⁻¹) + 25% NPK	7,00 ^a
	Đất hữu cơ 2 (10 tấn.ha ⁻¹) + 50% NPK	6,60 ^b
	Đất hữu cơ 2 (10 tấn.ha ⁻¹) + 100% NPK	6,10 ^c
	Đất hữu cơ 3 (10 tấn.ha ⁻¹) + 0% NPK	6,20 ^a
	Đất hữu cơ 3 (10 tấn.ha ⁻¹) + 25% NPK	6,40 ^a
	Đất hữu cơ 3 (10 tấn.ha ⁻¹) + 50% NPK	5,60 ^b
	Đất hữu cơ 3 (10 tấn.ha ⁻¹) + 100% NPK	5,30 ^c
F(A)		*
F(AxB)		*
F(A)*F(AxB)		*
CV (%)		5,3

Ghi chú: a,b,c là thể hiện mức độ ý nghĩa thống kê ở mức 5%; đất giàu hữu cơ 1: Mùn dừa-bùn đáy ao-trấu Tỷ lệ 1:1,2:1,2; đất giàu hữu cơ 2: như PHC 1 + bã bia; đất giàu hữu cơ 3: như PHC 1 Tỷ lệ (1:1,2:1,2) + vi sinh; bổ sung công thức NPK khuyến cáo (70N – 50P – 36K)

Tóm lại, trồng cải bẹ xanh sử dụng Đất giàu hữu cơ Mùn dừa - bùn đáy ao - trấu đã được bổ sung bã bia hoặc vi sinh cần kết hợp với 25% lượng NPK so với khuyến cáo cho năng suất cao nhất.

3.3. Hàm lượng nitrate trong cải bẹ xanh

Kết quả phân tích hàm lượng nitrate (NO_3^-) trong thân cải bẹ xanh ở thời điểm kết thúc thí nghiệm, sau 50 ngày trồng được trình bày ở Bảng 4 cho thấy hàm lượng nitrate (NO_3^-) của các nghiệm thức bón phân dao động từ (235,67 – 279 mg.kg^{-1}), khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) giữa các nghiệm thức. Theo tổ chức Y tế Thế giới khuyến cáo hàm lượng NO_3^- trong rau không được quá 300 mg.kg^{-1} tươi.

Kết quả phân tích tương tác giữa các nghiệm thức bón 3 loại đất giàu hữu cơ khác nhau kết hợp bón các liều lượng NPK khác nhau cho thấy có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) khi so sánh với nhau. Hàm lượng nitrate tích lũy trong thân cải cao hơn khi được bón tăng

dân lượng phân NPK khuyến cáo, không liên quan đến loại phân hữu cơ thành phẩm. Điều này cho thấy đối với các nghiệm thức bón đất giàu hữu cơ 1, 2 và 3 + 100% NPK theo khuyến cáo có hàm lượng nitrate (NO_3^-) dao động trong khoảng 531,67 – 555,67 mg.kg^{-1} điều vượt (6 - 10%) ngưỡng cho phép của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn theo *Quyết định số 99 /2008/QĐ-BNN ngày 15 tháng 10 năm 2008* quy định đối với hàm lượng nitrate (NO_3^-) trong rau tối đa cho phép là 500 mg.kg^{-1} . Như vậy khi sử dụng đất giàu hữu cơ 2 và 3, chỉ nên bón 25% lượng phân bón NPK theo khuyến cáo.

Đối với trường hợp trồng cải bẹ xanh trên nền đất có bón 10 tấn.ha⁻¹ đất giàu hữu cơ 2 và 3, chỉ cần kết hợp bón với lượng 25% NPK theo khuyến cáo cho cây cải bẹ xanh là đã cho năng suất cải đạt cao nhất trong tổng số các nghiệm thức thí nghiệm, hàm lượng nitrate (NO_3^-) vẫn bảo đảm thấp dưới ngưỡng cho phép của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (500 mg.kg^{-1} nitrate).

Bảng 4. Hàm lượng Nitrate trong cải bẹ xanh ở các nghiệm thức thí nghiệm

Nhân tố	Nghiem thức	Hàm lượng Nitrate (mg.kg ⁻¹)
Loại phân F(A)	Đất hữu cơ 1 (10 tấn.ha ⁻¹)	255,33 ^b
	Đất hữu cơ 2 (10 tấn.ha ⁻¹)	235,67 ^c
	Đất hữu cơ 3 (10 tấn.ha ⁻¹)	279,00 ^a
Công thức phân F(AxB)	Đất hữu cơ 1 (10 tấn.ha ⁻¹) + 0% NPK	255,33 ^d
	Đất hữu cơ 1 (10 tấn.ha ⁻¹) + 25% NPK	427,00 ^c
	Đất hữu cơ 1 (10 tấn.ha ⁻¹) + 50% NPK	470,67 ^b
	Đất hữu cơ 1 (10 tấn.ha ⁻¹) + 100% NPK	555,00 ^a
	Đất hữu cơ 2 (10 tấn.ha ⁻¹) + 0% NPK	235,67 ^c
	Đất hữu cơ 2 (10 tấn.ha ⁻¹) + 25% NPK	475,67 ^b
	Đất hữu cơ 2 (10 tấn.ha ⁻¹) + 50% NPK	486,00 ^b
	Đất hữu cơ 2 (10 tấn.ha ⁻¹) + 100% NPK	555,67 ^a
	Đất hữu cơ 3 (10 tấn.ha ⁻¹) + 0% NPK	279,00 ^d
	Đất hữu cơ 3 (10 tấn.ha ⁻¹) + 25% NPK	433,67 ^c
	Đất hữu cơ 3 (10 tấn.ha ⁻¹) + 50% NPK	476,33 ^b
	Đất hữu cơ 3 (10 tấn.ha ⁻¹) + 100% NPK	531,67 ^a
F(A)		*
F(AxB)		*
F(A)* F(AxB)		*
CV (%)		3,24

Ghi chú: a,b,c là thể hiện mức độ ý nghĩa thống kê ở mức 5%; Phân hữu cơ 1: Tỷ lệ 1:1,2:1,2; Phân hữu cơ 2: Tỷ lệ (1:1,2:1,2) + bã bia; Phân hữu cơ 3: Tỷ lệ (1:1,2:1,2) + vi sinh; công thức NPK khuyến cáo 70N – 50P – 36K (Trần Khắc Thi, 2011).

4. KẾT LUẬN

Đất giàu hữu cơ sinh học được ủ theo tỉ lệ gồm 30% đất bùn đáy mương + 35% trấu + 35% mụn dừa kết hợp với 5mL.kg⁻¹ bã bia hoặc 1g.kg⁻¹ vi sinh *Bacillus subtilis* cfu 10⁸.g⁻¹, giúp gia tăng lượng đạm hữu dụng; lân hữu dụng, kali trao đổi, không nhiễm kim loại nặng như chì và Cd.

Trồng cải bẹ xanh trên đất ủ giàu hữu cơ sinh học với lượng 10 tấn/ha gồm đất

bùn đáy mương, trấu, mụn dừa có bổ sung 5mL.kg⁻¹ bã bia hoặc chủng 1g.kg⁻¹ vi sinh *Bacillus subtilis* kết hợp bón với 25% phân NPK theo công thức phân khuyến cáo giúp tăng năng suất cải bẹ xanh có ý nghĩa, đồng thời hàm lượng nitrate (NO₃⁻) ở mức an toàn, dưới ngưỡng gây hại cho sức khỏe con người. Như vậy đất ủ giàu hữu cơ sinh học rất có triển vọng trong sản xuất thành phẩm phục vụ cho canh tác nông nghiệp đô thị ở Đồng bằng Sông Cửu long.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Adediran J.A., Taiwo L.B., Akande M.O., Sobulo R.A., Idowu O.J., 2004. Application of organic and inorganic fertilizer for sustainable maize and cowpea yields in Nigeria. *J. Plant Nutr.*, 27 (7): 1163-1181.
- Buob, T., 2008. Fertilizing the Organic Garden. University of New Hampshire Cooperative Extension, pp. 1-4.
- Cline, G.R. and A.F. Silvernail, 2002. Effects of cover crops, nitrogen and tillage on sweet corn. *Hort Technology*. 12: 118-125.
- Christopher, A.I., H.E. Allen, Y. Yin and J.K. Saxe, 2001. Soils properties controlling metal partitioning. In: *Heavy Metal in soils*. Selim, H.M. and D.L. Sparks (ed.). Lewis Publishers. pp: 149-165.
- Dương Minh Viễn, Trần Kim Tính và Võ Thị Gương, 2011. Ủ phân hữu cơ vi sinh và hiệu quả trong cải thiện năng suất cây trồng và chất lượng đất. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Huỳnh Xuân Phong, Nguyễn Thị Kim Huê, Lưu Minh Châu, Bùi Hoàng Đăng Long và Nguyễn Ngọc Thanh, 2022. Thành phần dinh dưỡng và hoạt tính kháng oxy hóa của dịch thủy phân nấm men bia *Saccharomyces cerevisiae*. *Tạp chí khoa học trường Đại học Cần Thơ*. Tập 58, Số 1B (2022): 113-120.
- Michael T. Masarirambi, Phiwokwakhe Dlamini, Paul K. Wahome and Tajudeen O. Oseni., 2012. Effects of Chicken Manure on Growth, Yield and Quality of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) ‘Taina’ Under a Lath House in a Semi-Arid Sub-Tropical Environment. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science*, 12 (3): 399-406. ISSN 1818-6769.
- Ngô Thị Hồng Liên và Võ Thị Gương, 2007. Ảnh hưởng của phân hữu cơ và phân xanh trong cải thiện một số tính chất hóa học và sinh học đất. *Tạp chí Khoa học Đất Việt Nam*, ISSN 0868-3743. Số 27: 68-72.
- Nguyễn Thị Phương, Nguyễn Mỹ Hoa và Đỗ Thị Xuân, 2018. Sản xuất và đánh giá hiệu quả phân hữu cơ vi sinh từ bùn thải nhà máy sản xuất bia và nhà máy chế biến thủy sản trên năng suất cây rau. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Tập 54, Số chuyên đề: Nông nghiệp (2018): 81-89
- Nguyễn Văn Mạnh và Bùi Thị Nga, 2015. kết quả nghiên sử dụng phân hữu cơ bùn đáy ao nuôi thâm canh tôm thẻ trồng cải ngọt (*Brassica integrifolia*) tại huyện Đầm Dơi, tỉnh Cà Mau quy mô nông hộ. *Tạp chí khoa học trường Đại học Cần Thơ*. Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu (2015): 50-57.
- Senevirane, G., 2000. Litter quality and nitrogen release in tropical agriculture: A synthesis. *Biol. Fertil. Soils* 32: 60-64.
- Sirajul Islam M.D., Ayesha Ahmed, Shahin Mahmud, Tusher T. R. and Khanom S., 2012. Effects of organic fertilizer on the growth and yield of lettuce (*Lactuca sativa* L.) used as vegetables. *International Journal of Agricultural Science and Research (IJASR)* ISSN 2250-0057 Vol.2, Issue 3, 116-128.
- Steven L. McGeehan, 2011. Impact of Waste Materials and Organic Amendments on Soil Properties and Vegetative Performance. *Hindawi Publishing Corporation Applied and*

- Environmental Soil Science Volume 2012, Article ID 907831.
- Trần Khắc Thi, 2011. Kỹ thuật trồng rau an toàn. Nhà xuất bản nông nghiệp Hà Nội 2011, trang 5 – 81.
- Võ Thị Hương, Nguyễn Mỹ Hoa, Châu Minh Khôi, Trần Văn Dũng và Dương Minh Viễn, 2016. Quản lý độ phì nhiêu đất và hiệu quả sử dụng phân bón ở ĐBSCL. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ. 264 trang.
- Võ Văn Bình, Châu Thị Anh Thy, Hồ Văn Thiệt, Lê Văn Hòa, Võ Thị Hương, 2021. Hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện độ phì nhiêu đất, năng suất trái và sự phát thải khí nhà kính trên vườn chôm chôm (*Nephelium lappaceum* L.), 2021. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ. 117 trang.
- Kyuma, K., 1976. Paddy soils in the Mekong Delta of Vietnam. Discussion Paper 85. Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University, Kyoto. p.77.

EFFICACY OF ORGANIC COMPOST SOIL ON IMPROVING YIELD AND QUALITY OF MUSTARD GREEN (*Brassica juncea* L.)

Vo Van Binh*, Nguyen Van Ba, Le Van Son, Phan Van Tien and Mai Linh Canh
Tay Do University
(*Email: vvbinh@tdu.edu.vn)

ABSTRACT

*Increasing organic matter in soil resulted effectively in increasing crop yield, increasing the quality of agricultural products, improving soil fertility, and being environmental friendly. Rich organic soil was an important source in urban agriculture, in the Mekong Delta. The objective of this study was to use agricultural by-products to compost bio-organic-rich soil by combining with beneficial microorganisms to help improve crop yield for growing vegetables in urban agricultural production. The experiment planting mustard green was ranged in completely randomized with three mixing formulas to create bio-organic compost soil combined with NPK inorganic fertilizer (four levels: 0%, 25%, 50% and 100% as recommended). The results showed that the bio-organic compost soil (2) includes 30% pond bottom mud + 35% rice husk + 35% coco peat + 5 mL kg⁻¹ beer residue and bio-organic-rich soil (3) 30% bottom mud soil pond + 35% rice husk + 35% coco peat + *Bacillus subtilis* 10⁸ cfu.g⁻¹ resulted in increasing the content of available nitrogen, available phosphorus, and exchangeable potassium compared to control organic-rich soil (1), without adding beer residue and beneficial microorganisms. Comparing three types of composted organic soil, bio-organic-rich soil (3) significantly increased mustard green yield compared to organic-rich soil (1) and (2). Applying bio-organic compost soil (3) with an amount of 10 tons.ha⁻¹, without NPK inorganic fertilizer led to increase highest vegetable yield ($P < 0.05$). Meanwhile, amendment of bio- organic compost soil (2) and (1) needs to be combined with 25% and 50% of the recommended NPK fertilizer to achieve equivalent mustard green yields. The Nitrate content in vegetables in bio- organic-rich soil treatments combined with 25-50% NPK fertilizer is below the threshold affecting health.*

Keywords: Beer residue, beneficial microorganisms, coconut peat, Mustard greens, bio-organic compost soil