



DOI:10.22144/ctujos.2023.225

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA MỘT SỐ VẬT LIỆU HỮU CƠ TƯƠI LÊN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT HOA HỒNG VÀ ĐẶC TÍNH SINH HỌC ĐẤT Ở ĐIỀU KIỆN NHÀ LƯỚI

Nguyễn Thị Tuyết Hoa¹, Nguyễn Khởi Nghĩa^{2*} và Lê Thị Xà³

¹Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật Đồng Tháp

²Khoa Khoa học Đất, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

³Khoa Sư phạm, Trường Cao đẳng Cộng đồng Sóc Trăng

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): nknghia@ctu.edu.vn

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 10/05/2023

Sửa bài (Revised): 09/06/2023

Duyệt đăng (Accepted): 12/06/2023

Title: Evaluation of the effect of some fresh organic materials on growth, yield of rose and soil biological characteristics under greenhouse conditions

Author(s): Nguyen Thi Tuyen Hoa¹, Nguyen Khoi Nghia^{2*} and Le Thi Xa³

Affiliation(s): ¹Dong Thap Department of Crop Science and Plant Protection, ²Can Tho University, ³Soc Trang Community College

TÓM TẮT

Vật liệu hữu cơ như bã cà phê, vỏ trứng, phân bò, bèo hoa dâu... có giá trị dinh dưỡng cao giúp cải tạo đất, tăng sinh trưởng cây trồng, nhưng nghiên cứu đánh giá hiệu quả của nó lên sinh trưởng cây hoa hồng chưa phổ biến. Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá hiệu quả vật liệu hữu cơ tươi gồm: bã cà phê, vỏ trứng, lông vũ, phân bò, bèo hoa dâu và xỉ than lên sinh trưởng, năng suất của hoa hồng và một số đặc tính sinh học đất ở điều kiện nhà lưới. Thí nghiệm được thực hiện trong sáu tháng với 6 nghiệm thức và 4 lặp lại. Vật liệu hữu cơ và phân hữu cơ thương mại được bón với liều lượng 4% (so với khối lượng đất khô), vào thời điểm 0, 40, 80 và 120 ngày sau khi trồng. Kết quả thí nghiệm cho thấy hỗn hợp hữu cơ tươi gồm bã cà phê, vỏ trứng, bèo hoa dâu, phân bò, lông vũ và xỉ than với tỉ lệ 1:1:1:1:1:1 giúp gia tăng chiều dài cành cây hoa hồng, số lá, đường kính hoa, số hoa và khối lượng hoa/chậu tốt nhất. Bên cạnh đó, các đặc tính đất như pH, EC trong đất cũng như thành phần sinh học đất gồm mật số vi khuẩn và mật số nấm được cải thiện và gia tăng đáng kể ở các nghiệm thức bón vật liệu hữu cơ tươi.

Từ khóa: Bã cà phê, bèo hoa dâu, hoa hồng, phân bò, phân hữu cơ tươi, vỏ trứng

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the efficacy of fresh organic materials, including spent coffee grounds, eggshells, feathers, cow manure, azolla, and coal slag on the growth, yield of roses and some characteristics of the soil under greenhouse conditions. The experiment was carried out for 6 months with 6 treatments and 4 replicates. Organic material and the commercial organic fertilizer were applied at a rate of 4% (based on the dry soil weight in each pot) at 0, 40, 80, and 120 days after planting. The results showed that the treatments received a fresh organic mixture of spent coffee grounds, eggshells, azolla, cow manure, feathers, and coal slag with a ratio of 1:1:1:1:1:1 had higher branches of the rose plant, the number of leaves, flower diameter, number of flowers, and weight of flowers/pot as compared to the other treatments. Moreover, soil characteristics such as pH, EC, and number of bacteria and fungi were also improved and increased significantly in treatments applied with fresh organic materials.

Keywords: Azolla, cow manure, eggshell, freshly organic fertilizer, rose plant, spent coffee ground

1. GIỚI THIỆU

Cùng với sự phát triển của nền kinh tế, đời sống người dân được cải thiện, việc sử dụng hoa trong cuộc sống hằng ngày trở nên phổ biến. Nghề trồng và kinh doanh hoa đang được phát triển, đặc biệt là hoa hồng, một loại hoa có giá trị kinh tế cao trong ngành sản xuất và kinh doanh hoa cảnh. Theo Linh (2000), hoa hồng được trồng nhiều nơi trên thế giới, riêng ở Việt Nam hoa hồng được trồng nhiều ở ba vùng là Sa Đéc tỉnh Đồng Tháp, Đà Lạt tỉnh Lâm Đồng và Hà Nội với nhiều chủng loại khác nhau. Trong đó, hồng nhung là một chủng loại đang được ưa chuộng và trồng phổ biến. Hiện nay, giống này đang chiếm lĩnh thị trường tiêu thụ, giá bán cao nhất trong các loại hồng và được người trồng hoa quan tâm (Linh, 2000). Tuy nhiên, năng suất và chất lượng hoa hồng còn hạn chế, do đó, việc nghiên cứu để cải thiện năng suất và chất lượng hoa hồng là thật sự cần thiết.

Ứng dụng phân hữu cơ đóng vai trò then chốt đáp ứng xu hướng này vì nhiều lợi ích mà phân hữu cơ mang lại như chứa đầy đủ hàm lượng chất dinh dưỡng gồm đa lượng, trung lượng và vi lượng, giúp duy trì và cân bằng sức khỏe đất, cung cấp năng lượng cho vi sinh vật đất phát triển, giúp giảm thiểu phân bón hóa học và giảm chi phí sản xuất (Shaji et al., 2021). Phân hữu cơ có thể được sản xuất từ phụ phẩm nông nghiệp, phân động vật và rác thải hữu cơ nông hộ (Toan et al., 2019). Trong những năm gần đây, vật liệu hữu cơ từ phụ phẩm, được ứng dụng rộng rãi trong canh tác nông nghiệp (Trung tâm Thông tin và Thống kê Khoa học và Công nghệ, 2019). Trong đó, tái sử dụng bã cà phê làm phân bón hữu cơ cho cây trồng đồng thời giúp cải tạo đất chỉ mới bắt đầu trong vài năm trở lại đây, nhưng đã đạt được một số kết quả đáng kể trong việc tăng năng suất và tăng khả năng chống chịu trong điều kiện stress, chất lượng nông sản và cải tạo đất (Teresa et al., 2013). Bên cạnh bã cà phê, vỏ trứng cũng là một nguồn chất thải từ ngành chăn nuôi gia cầm và ấp trứng có giá trị dinh dưỡng cao giúp cải tạo đất và sinh trưởng cây trồng. Theo Holmes et al. (2011), thành phần hóa học của vỏ trứng như sau: N (0,00-1,16%), P (0,07-0,18%), K (0,08-0,10%), Ca (28,0-39,1) và Mg (0,16-0,41%) và đặc biệt là hàm lượng calcium carbonate (94-97%). Do đó, nghiên cứu tái sử dụng vỏ trứng thành phân bón có giá trị cải tạo đất và cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng là cần thiết.

Nghiên cứu của Jonathan and Bujak (2020) đã đề nghị sử dụng bèo hoa dâu (azolla) nhằm thay thế phân bón và giảm sử dụng phân đạm hóa học để

giảm phát thải khí nhà kính trong nông nghiệp, vì chúng có tiềm năng lớn như một loại phân bón sinh học cung cấp đạm cho cây trồng, làm giảm sự phụ thuộc của nông nghiệp vào phân bón hóa học. Ngoài ra, bèo hoa dâu còn là kho chứa protein, các amino acid thiết yếu, vitamin A, B12, và các khoáng chất như canxi, sắt, đồng, magie...

Tuy nhiên, các nghiên cứu về sử dụng nguồn phụ phẩm làm phân bón hữu cơ trong canh tác nông nghiệp đặc biệt là hỗn hợp hữu cơ tươi gồm bèo hoa dâu, bã cà phê, vỏ trứng, phân bò, lông vũ và xỉ than lên sinh trưởng, năng suất cây trồng và đặc tính sinh học đất còn hạn chế. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá hiệu quả của một số vật liệu hữu cơ tươi gồm bèo hoa dâu, bã cà phê, vỏ trứng, phân bò, lông vũ và xỉ than lên sinh trưởng, năng suất cây hoa hồng nhưng cũng như đặc tính sinh học đất trong điều kiện nhà lưới.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu thí nghiệm

2.1.1. Đất thí nghiệm

Mẫu đất thí nghiệm được thu tại khu thực nghiệm thuộc Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Mẫu đất được lấy ở độ sâu 0-20 cm tại 4 điểm, sau đó được trộn đều thành một mẫu lớn. Đất được băm nhỏ và trộn đều thành mẫu lớn, sau đó lấy một lượng mẫu nhỏ đại diện để xác định một số chỉ tiêu về đặc tính lý, hóa và sinh học đất đầu vụ gồm: thành phần cơ giới, pH, EC, hàm lượng hữu cơ trong đất (CHC), đạm hữu dụng (NH_4^+ và NO_3^-), lân dễ tiêu (Pdt), kali hữu dụng và mật số vi khuẩn, nấm của mẫu đất đầu vụ. Kết quả phân tích một số đặc tính đất cho thấy mẫu đất thí nghiệm có NH_4^+ , NO_3^- , CHC, P dễ tiêu, K trao đổi lần lượt là 77,9 mg/kg, 0,42 mg/kg, 9,06%, 5,69 mg/kg, 0,22 mg/kg, giá trị pH 4,48, giá trị EC 1,0 mS/m, mật số vi khuẩn là $3,4 \times 10^6$ CFU/g, mật số nấm là $1,8 \times 10^4$ CFU/g. Các thành phần phân tích cho thấy đất có đặc tính phù hợp cho cây trồng và có thể tiến hành bố trí thí nghiệm.

2.1.2. Giống hoa hồng

Giống hồng nhung đỏ *Rosa chinensis* Jacq được mua tại cơ sở Hoa kiểng-Cây cảnh Cô Mực thuộc khu vực 1, phường Hưng Thạnh, quận Cái Răng, thành phố Cần Thơ.

2.1.3. Vật liệu hữu cơ tái sử dụng làm phân bón

Bèo hoa dâu được thu thập ở Cần Thơ, sau đó nhân nuôi tại nhà lưới Khoa Khoa học Đất, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Cách nuôi: 4,1 kg đất + 10 g phân lân + 550 g phân bò cùng với

bèo hoa dâu tươi nuôi trong vèo với diện tích 1 m². Bèo hoa dâu được vớt ra từ vèo nuôi rửa sạch dưới vòi nước sau đó để ráo nước, trộn đều.

Bã cà phê tươi được thu gom từ quán cà phê trong khu vực phường Xuân Khánh, quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ. Sau khi được thu gom, bã cà phê được trộn đều thành một mẫu lớn, phơi cho ráo.

Vỏ trứng gà được rửa sạch dưới vòi nước sau khi thu gom, sau đó được phơi khô dưới ánh nắng liên tục trong 2 ngày, sau đó được nghiền mịn.

Phân bò được thu gom từ những trang trại nuôi bò ở Cần Thơ. Sau đó được phơi khô liên tục trong 3 đến 4 ngày, nghiền nhỏ và trộn đều thành một mẫu lớn.

Lông vũ: Lông gà vịt phế phẩm được thu gom từ các lò giết mổ gà, vịt trong khu vực phường Xuân Khánh, quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ. Sau

khí thu gom về phơi khô với ánh nắng mặt trời từ 1 đến 2 ngày, dùng kéo cắt nhỏ và trộn đều thành một mẫu lớn.

Xi than được thu gom từ khu vực phường Xuân Khánh, quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ. Xi than sau khi thu gom được nghiền nhuyễn và trộn đều thành một mẫu lớn.

Phân hữu cơ thương mại trên thị trường làm đối chứng dương được mua trên địa bàn thành phố Cần Thơ (vì lý do bảo mật nên thông tin về sản phẩm xin không được trình bày ở đây).

Các vật liệu hữu cơ được xác định đặc tính hóa học của vỏ trứng gồm: pH, EC, đạm tổng số (N_{ts}), lân tổng số (P_{ts}), kali tổng số (K_{ts}) và hàm lượng chất hữu cơ (CHC). Thành phần hóa học của các vật liệu hữu cơ tươi được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Thành phần hóa học của bèo hoa dâu, bã cà phê, vỏ trứng, phân bò, lông vũ và xỉ than

Vật liệu	pH	EC mS/m	CHC %	Nts%	Pts%	Kts%
Bèo hoa dâu	6,40	1,09	12,79	0,72	0,27	0,18
Bã cà phê	6,15	6,73	73,96	2,99	0,52	1,16
Vỏ trứng	8,85	4,16	3,27	0,75	0,24	1,36
Phân bò	7,26	8,07	34,23	1,26	1,80	0,85
Lông vũ	7,90	1,25	94,48	0,7	0,40	0,1
Xi than	6,36	2,59	12,67	1,63	0,35	1,53

2.2. Bố trí thí nghiệm

2.2.1. Các nghiệm thức thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 6 nghiệm thức, 4 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại tương ứng với 1 chậu thí nghiệm. Các nghiệm thức thí nghiệm như sau:

Nghiệm thức 1: Đối chứng, không bón phân (ĐC)

Nghiệm thức 2: Đối chứng dương, bón phân hữu cơ thương mại với lượng 4% theo trọng lượng khô của đất (PPE 4%)

Nghiệm thức 3: Bã cà phê, bón lượng 4% (BCP 4%)

Nghiệm thức 4: Vỏ trứng, bón lượng 4% (VT 4%)

Nghiệm thức 5: Bã cà phê + vỏ trứng (tỉ lệ: 1:1, w/w), bón lượng 4% (HH: BCP+VT 4%)

Nghiệm thức 6: Bã cà phê + vỏ trứng + bèo hoa dâu + xỉ than + phân bò + lông vũ (tỉ lệ: 1:1:1:1:1, w), bón lượng 4% (HHHCT 4%)

2.2.2. Tiến hành thí nghiệm

Đất (5 kg, khối lượng khô kiệt) đã được cân và chuẩn bị cho vào chậu nhựa (20 x 20 cm). Giống hoa hồng nhung sau khi mua về, cắt bỏ phần thân trên, giữ lại đoạn gốc thân 15 cm. Một gốc hồng đã chuẩn bị được chuyển sang chậu đất cho thí nghiệm. Sau đó, các vật liệu hữu cơ được bón theo nghiệm thức bằng cách bón vùi vào trong đất. Vật liệu hữu cơ và phân hữu cơ PPE được bón vào đất với tổng lượng bón là 4% so với tổng lượng đất khô trong chậu và được chia đều thành 4 lần bón (25% lượng vật liệu hữu cơ và phân hữu cơ thương mại cho mỗi lần bón) ở các thời điểm 0, 40, 80 và 120 ngày sau khi bố trí thí nghiệm. Vật liệu hữu cơ và phân hữu cơ thương mại được bón vùi trong đất ở lớp mặt 0-20 cm. Thí nghiệm được tiến hành tưới nước 1 lần trong ngày vào buổi chiều mát. Cỏ dại và sâu bệnh hại được quản lý thường xuyên bằng tay và các loại thuốc trừ sâu bệnh sinh học. Thí nghiệm được thực hiện trong 180 ngày.

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Chỉ tiêu sinh trưởng hoa hồng:

Chiều dài cành được xác định vào thời điểm: 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160 và 180 ngày sau khi trồng. Đo chiều dài năm cành ngẫu nhiên trên mỗi chậu khi cành trưởng thành (từ khi cành dài 0,5 cm đến khi cành phát triển hoàn toàn và lá có màu xanh đậm).

Số cành được xác định là tổng số cành mới mọc trên thân và được xác định vào thời điểm 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160 và 180 ngày sau khi trồng.

Số lá: Đếm số lá trên mỗi thân và cành mới đã trưởng thành. Chỉ tiêu số lá được xác định vào thời điểm 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160 và 180 ngày sau khi trồng.

Chỉ tiêu thành phần năng suất và năng suất hoa hồng:

Số hoa được xác định bằng cách đếm số hoa nở trên mỗi chậu và được cộng dồn trong thời gian thí nghiệm.

Đường kính hoa được xác định cho tất cả các hoa trong 1 chậu trong suốt quá trình thí nghiệm. Đường kính được đo khi hoa nở to đều và đẹp nhất, sau đó lấy giá trị trung bình đường kính.

Khối lượng trung bình của 1 hoa được xác định bằng giá trị trung bình của tất cả các hoa trong suốt quá trình thí nghiệm. Hoa được cắt cách đài hoa 0,5 cm, cân khối lượng hoa khi hoa nở to đều và đẹp nhất và được cân bằng cân kỹ thuật số.

Số cánh hoa/hoa được đếm trên mỗi hoa quan sát. Cánh hoa được đếm sau khi xác định khối lượng hoa trong suốt thời gian thí nghiệm.

Năng suất hoa hồng: Tổng khối lượng hoa/chậu được xác định bằng cách cộng dồn khối lượng của các hoa trong 1 chậu trong suốt thời gian thí nghiệm.

Chỉ tiêu hóa và sinh học đất:

Chỉ tiêu hóa học đất: Giá trị pH và EC trong đất vào các thời điểm 0, 30, 60, 90, 120, 150 và 180 ngày thí nghiệm.

+pH đất được xác định bằng máy đo pH HANNA HI 8314. pH được đo bằng cách sử dụng điện cực [H⁺] trong dung dịch trích với tỉ lệ đất : nước là 1 : 2,5 (v/v) và lắc đều trên máy lắc ngang với tốc độ 150 vòng/ phút trong 1 giờ, sau đó, ly tâm với tốc độ 6000 vòng/phút trong 5 phút. Dịch trích thu được sau ly tâm được dùng để xác định pH H₂O trong đất (Sparks et al.,1996).

+EC đất được xác định bằng máy đo EC Schott model 960. Dung dịch đất được trích với nước theo

tỉ lệ đất : nước là 1 : 2,5 (v/v) và lắc trong 1 giờ trên máy lắc ngang với tốc độ 150 vòng/ phút, sau đó ly tâm với tốc độ 6000 vòng/phút trong 5 phút. Dịch trích thu được sau khi ly tâm được dùng để xác định EC trong đất (Sparks et al.,1996).

+Chỉ tiêu sinh học đất: Mật số vi khuẩn và nấm trong đất vào các thời điểm 0, 30, 60, 90, 120, 150 và 180 ngày thí nghiệm. Mật số vi khuẩn và nấm trong đất được xác định theo phương pháp Pepper & Gerba (2015). Cân 10 g đất (khối lượng khô) và chuyển vào chai Schott duran 250 mL chứa 90 mL dung dịch buffer phosphate (thành phần 1 L buffer phosphate gồm 23,99 g NaH₂PO₄ và 15,59 g Na₂HPO₄ trong 1 L nước khử khoáng), lắc trên máy lắc ngang với tốc độ 150 vòng/phút, trong 1 giờ. Sau đó, dung dịch đất được pha loãng theo dãy nồng độ khác nhau (hệ số 10), tiếp theo, 50 µL dung dịch đất sau pha loãng được trải lên đĩa petri chứa lần lượt môi trường TSA và ME để lần lượt xác định mật số vi khuẩn và nấm. Các đĩa petri được ủ trong tủ ủ ở 30°C trong 3 ngày. Cuối cùng, mật số vi sinh vật được xác định thông qua số lượng khuẩn lạc xuất hiện trên đĩa petri. Thành phần 1 L môi trường TSA gồm 30 g Tryptose Soybean Broth và 15 g Agar pha trong 1 L nước cất. Thành phần 1 L môi trường ME gồm 5 g Malt Extract, 1,3 g K₂HPO₄.3H₂O, 1 g KH₂PO₄, 1 g NH₄NO₃, 0,02 g CaCl₂, 0,2 g MgSO₄.7H₂O và 15 g agar pha trong 1 L nước cất.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng Excel và được phân tích thống kê ANOVA bằng phần mềm Minitab 16.2.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

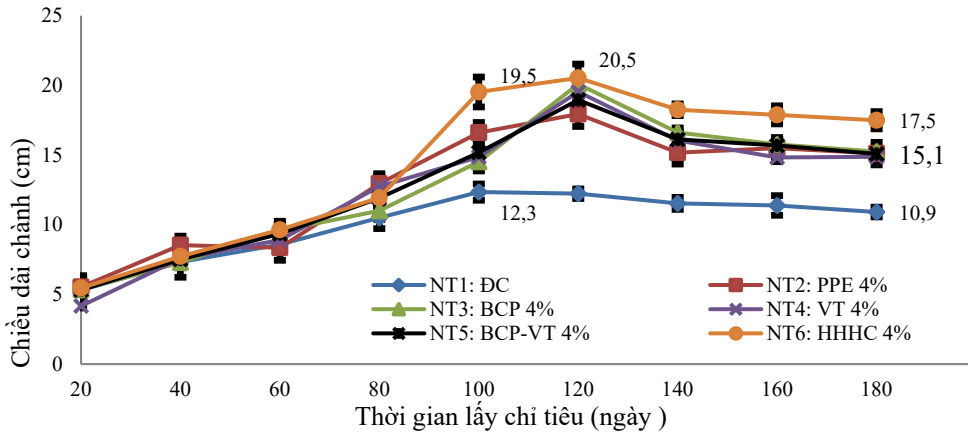
3.1. Ảnh hưởng của vật liệu hữu cơ lên sinh trưởng cây hoa hồng ở điều kiện nhà lưới

3.1.1. Chiều dài cành

Ảnh hưởng của các nghiệm thức bón vật liệu hữu cơ tươi khác nhau lên chiều dài cành cây hoa hồng được trình bày ở Hình 1. Nhìn chung, chiều dài cành hoa hồng ở tất cả các nghiệm thức có xu hướng tăng nhanh vào giai đoạn 0 đến 120 ngày sau khi trồng, sau đó giảm xuống vào giai đoạn 140 đến 180 ngày sau khi trồng. Chiều dài cành vào giai đoạn 0 đến 80 ngày thí nghiệm khác biệt không ý nghĩa thống kê khi so sánh các nghiệm thức với nhau (p>0,05). Đến giai đoạn 100 đến 180 ngày thí nghiệm giữa các nghiệm thức bón phân hữu cơ chiều dài cành khác biệt thống kê mức ý nghĩa 5% (p<0,05). Trong đó, chiều dài cành hoa hồng tăng cao nhất ở giai đoạn 120 ngày sau khi trồng. Khi đó, nghiệm thức NT6 bón 4% hỗn hợp hữu cơ tươi có chiều dài cành cây cao nhất, 20,53 cm và khác biệt ý nghĩa thống kê

mức ý nghĩa 5% so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$). Nghiệm thức đối chứng dương (NT2) bón 4% phân hữu cơ thương mại cho chiều dài cành đạt 18,0 cm, trong khi nghiệm thức đối chứng (NT1) không bón phân cho chiều dài cành thấp nhất, đạt 12,5 cm. Kết quả này cho thấy hỗn hợp vật liệu hữu cơ tươi có hiệu quả cao và thậm chí tốt hơn phân

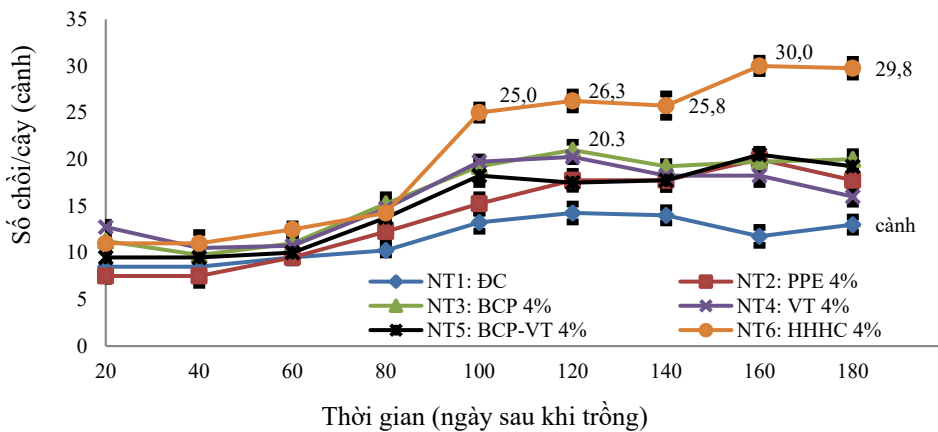
hữu cơ trên thị trường trong cung cấp dinh dưỡng cho đất giúp cây hoa hồng gia tăng chiều dài cành cây trong thời gian bố trí thí nghiệm. Như vậy hỗn hợp vật liệu hữu cơ tươi gồm bã cà phê, bèo hoa dâu, xỉ than, phân bò, lông vũ là hỗn hợp hữu cơ chứa đầy đủ dinh dưỡng cho đất và cây hoa hồng để sinh trưởng và phát triển tốt.



Hình 1. Diễn biến về chiều dài cành hoa hồng của các nghiệm thức thí nghiệm ở điều kiện nhà lưới

Ghi chú: NT1: Đối chứng; NT2: Phân hữu cơ thương mại, 4%; NT3: Bã cà phê, 4%; NT4: Vò trùn, 4%; NT5: Bã cà phê+vò trùn, 4%; NT6: Hỗn hợp hữu cơ tươi

3.1.2. Số cành



Hình 2. Diễn biến về số cành cây hoa hồng của các nghiệm thức ở điều kiện nhà lưới

Ghi chú: NT1: Đối chứng; NT2: Phân hữu cơ thương mại, 4%; NT3: Bã cà phê, 4%; NT4: Vò trùn, 4%; NT5: Bã cà phê+vò trùn, 4%; NT6: Hỗn hợp hữu cơ tươi

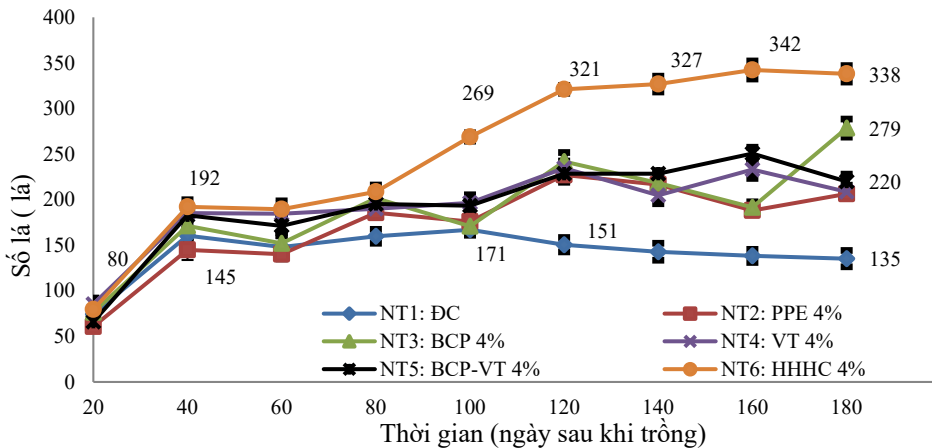
3.1.3. Số lá

Hình 3 trình bày ảnh hưởng của các nghiệm thức vật liệu hữu cơ lên số lá của hoa hồng ở điều kiện nhà lưới cho thấy số lá hoa hồng ở tất cả các nghiệm thức có xu hướng tăng dần cho đến thời điểm kết thúc thí nghiệm, ngoại trừ nghiệm thức 1 đối chứng không bón phân, có số lá giảm xuống ở giai đoạn 100 ngày sau khi thí nghiệm cho đến thời điểm kết

thúc thí nghiệm. Số lá hoa hồng của các nghiệm thức giai đoạn 0 đến 80 ngày thí nghiệm khác biệt không ý nghĩa thống kê khi so sánh với nhau ($p > 0,05$), nhưng đến giai đoạn 100 ngày trở đi các nghiệm thức thí nghiệm khác biệt có ý nghĩa thống kê khi so sánh với nhau ($p < 0,05$), nhưng sự khác biệt này thể hiện rõ nhất ở giai đoạn 120 đến 180 ngày thí nghiệm. Đặc biệt, nghiệm thức NT6 bón 4% hỗn

hợp hữu cơ tươi đạt và duy trì số lá cao nhất và dao động từ 321 đến 342 lá/cây, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) khi so với các nghiệm thức còn lại. Các nghiệm thức còn lại có số lá thấp hơn và dao động từ 170 đến 210 lá/cây. Nghiệm thức 1 đối chứng không bón phân cho số lá cây hoa hồng thấp

nhất, dao động từ 135 đến 151 lá. Như vậy, số lá trên cây hoa hồng của nghiệm thức NT6 cao hơn gấp 2-3 lần so với các nghiệm thức còn lại. Đây là cơ sở tăng chất lượng của hoa hồng như trọng lượng hoa, đường kính hoa, số cánh hoa và năng suất hoa hồng ở thời điểm thu hoạch.



Hình 3. Diễn biến về số lá của cây hoa hồng của các nghiệm thức trong điều kiện nhà lưới

Ghi chú: NT1: Đối chứng; NT2: Phân hữu cơ thương mại, 4%; NT3: Bã cà phê, 4%; NT4: Vò trấu, 4%; NT5: Bã cà phê+vò trấu, 4%; NT6: Hỗn hợp hữu cơ tươi

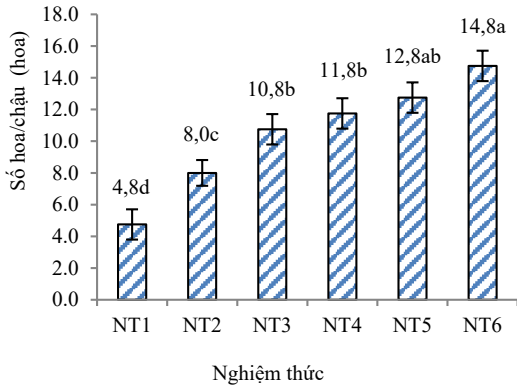
Kết quả này cho thấy việc bón 4% hỗn hợp hữu cơ tươi (NT6) có hiệu quả tốt trong việc gia tăng sinh trưởng hoa hồng, đặc biệt chiều dài cành, số chồi và số lá/cây. Điều này có thể là do trong hỗn hợp hữu cơ tươi gồm: bã cà phê, vò trấu, lông vũ, xỉ than, bèo hoa dâu và phân bò tươi có đầy đủ dinh dưỡng hơn so với các vật liệu hữu cơ riêng lẻ và cũng có thể trong hỗn hợp hữu cơ tươi phối trộn chứa các hợp chất hữu cơ có hoạt tính sinh học giúp cho cây hoa hồng tăng sinh trưởng tốt hơn các nghiệm thức khác. Ngoài ra, các vật liệu hữu cơ trong phân hữu cơ tươi còn giúp tăng sức đề kháng và chống chịu tốt trong điều kiện môi trường bất lợi của môi trường cũng như sâu bệnh hại, đặc biệt đối với vật liệu bã cà phê (Teresa et al., 2013).

Bên cạnh đó, các chỉ tiêu sinh trưởng cũng cho thấy các nghiệm thức NT3 bón 4% bã cà phê, NT4 bón 4% vò trấu hoặc nghiệm thức NT5 bón 4% hỗn hợp bã cà phê và vò trấu cho cả 3 chỉ tiêu số cành, chiều dài cành, số lá tương đương với nghiệm thức bón phân hữu cơ thương mại 4%. Như vậy, các vật liệu hữu cơ như bã cà phê hay vò trấu hay hỗn hợp của chúng có tác dụng cung cấp lượng dinh dưỡng cho đất và cây hoa hồng tương tự như phân hữu cơ thương mại ở điều kiện nhà lưới.

3.2. Thành phần năng suất

3.2.1. Số hoa trên chậu

Số hoa trên chậu trong thời gian bố trí thí nghiệm được trình bày trong Hình 4 cho thấy các nghiệm thức bón vật liệu hữu cơ khác nhau cho số hoa/chậu khác nhau và có khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Đặc biệt, nghiệm thức 6 bón hỗn hợp vật liệu hữu cơ tươi 4% cho số hoa/chậu nhiều nhất với 14,8 hoa/chậu, khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$), nhưng, không khác biệt về thống kê ($p > 0,05$) với nghiệm thức 5: bón 4% bã cà phê và vò trấu (12,8 hoa/chậu). Kế tiếp, hai nghiệm thức gồm NT4: bón 4% vò trấu và nghiệm thức NT3: bón 4% bã cà phê có số hoa lần lượt là 11,8 hoa/chậu, 10,8 hoa/chậu, và cao hơn khác biệt ý nghĩa thống kê khi so với hai nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$) gồm NT2 đối chứng bón 4% phân hữu cơ thương mại (8 hoa trên chậu) và nghiệm thức NT1 đối chứng không bón phân (5 hoa/chậu). Kết quả này phù hợp với kết quả số cành/cây ở mục 3.1.2.

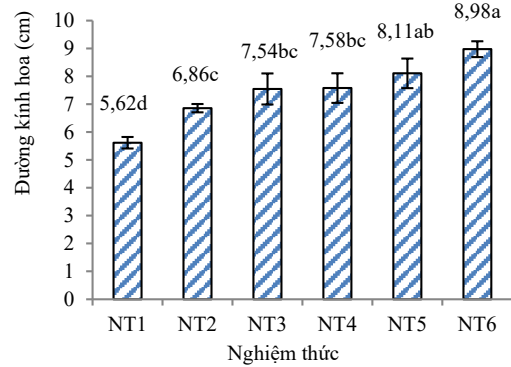


Hình 4. Số hoa trên chậu của các nghiệm thức thí nghiệm ở nhà lưới

Ghi chú: Trên cột, các chữ số theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê ở mức 5%, NT1: Đối chứng; NT2: Phân hữu cơ thương mại, 4%; NT3: Bã cà phê, 4%; NT4: Vỏ trứng, 4%; NT5: Bã cà phê+vỏ trứng, 4%; NT6: Hỗn hợp hữu cơ tươi

3.2.2. Đường kính hoa

Đường kính hoa của các nghiệm thức được trình bày trong Hình 5. Đường kính hoa hồng dao động trong khoảng 5,62-8,98 cm trong đó đường kính hoa lớn nhất được ghi nhận ở nghiệm thức NT6 bón 4% hỗn hợp hữu cơ tươi (8,98 cm), và có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% khi so sánh với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$); Tuy nhiên, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) khi so sánh với nghiệm thức NT5: bón 4% bã cà phê và vỏ trứng. Nghiệm thức này có đường kính hoa hồng đạt 8,11 cm/hoa, nhưng khác biệt không ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) khi so sánh với các nghiệm thức gồm NT4: bón 3% vỏ trứng (7,58 cm) và nghiệm thức NT3: bón 4% bã cà phê (7,54 cm). Nghiệm thức 2 bón 4% phân hữu cơ thương mại cho đường kính hoa đạt 6,86 cm, thấp hơn so với các nghiệm thức còn lại, nhưng cao hơn nghiệm thức 1: đối chứng không bón phân (5,62 cm). Như vậy, kết quả này cho thấy việc bón vào đất cho cây hoa hồng với hỗn hợp vật liệu hữu cơ tươi gồm vỏ trứng với bã cà phê hoặc hỗn hợp vật liệu hữu cơ tươi gồm vỏ trứng, bã cà phê, bèo hoa dâu, xỉ than và lông vũ giúp cho cây hoa hồng gia tăng chỉ tiêu về đường kính hoa, làm cho hoa phát triển to hơn và tăng giá trị thương mại của hoa.

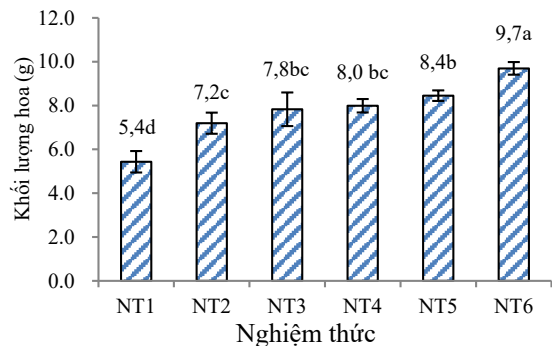


Hình 5. Đường kính hoa của các nghiệm thức thí nghiệm ở nhà lưới (n=4, độ lệch chuẩn)

Ghi chú: Trên cột, những số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, NT1: Đối chứng; NT2: Phân hữu cơ thương mại, 4%; NT3: Bã cà phê, 4%; NT4: Vỏ trứng, 4%; NT5: Bã cà phê+vỏ trứng, 4%; NT6: Hỗn hợp hữu cơ tươi

3.2.3. Khối lượng trung bình của 1 hoa

Hình 6 trình bày kết quả về khối lượng trung bình của 1 hoa hồng cho thấy khối lượng trung bình của 1 hoa cao nhất cũng được ghi nhận ở nghiệm thức NT6: bón 4% hỗn hợp hữu cơ tươi (9,7 g/hoa), và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$). Kế theo là các nghiệm thức được xếp theo thứ tự là NT5 > NT4 > NT3 > NT2 > NT1 với đường kính hoa tương ứng là 8,4, 8,0, 7,8, 7,2, 5,4 (g/hoa). Kết quả này phù hợp với các kết quả về sinh trưởng của cây hoa hồng cũng như đường kính của từng hoa. Khối lượng trung bình của 1 hoa được giải thích tương tự như số hoa trên chậu ở mục 3.2.1.

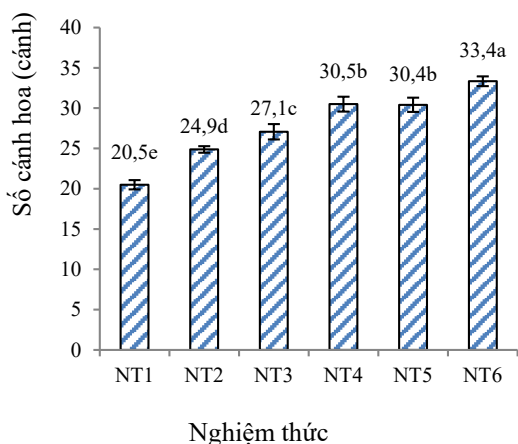


Hình 6. Khối lượng trung bình của 1 hoa hồng ở các nghiệm thức thí nghiệm trong nhà lưới

Ghi chú: Trên cột, các chữ số theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê ở mức 5%, NT1: Đối chứng; NT2: Phân hữu cơ thương mại, 4%; NT3: Bã cà phê, 4%; NT4: Vỏ trứng, 4%; NT5: Bã cà phê+vỏ trứng, 4%; NT6: Hỗn hợp hữu cơ tươi

3.2.4. Số cánh hoa/hoa

Kết quả chỉ tiêu số cánh hoa/1 hoa của các nghiệm thức được trình bày trong Hình 7 cho thấy nghiệm thức NT6 bón 4% hỗn hợp hữu cơ tươi có số cánh hoa nhiều nhất với trung bình 33,4 cánh/hoa, và khác biệt thống kê ($p < 0,05$). Kế đến là 2 nghiệm thức NT5 bón 4% bã cà phê và vỏ trứng và nghiệm thức NT4 bón 3% vỏ trứng có số cánh trên hoa lần lượt là 30 cánh/hoa và 31 cánh/hoa, cao hơn các nghiệm thức còn lại và có sự khác biệt thống kê ($p < 0,05$), nhưng giữa hai nghiệm thức này không khác biệt thống kê ($p > 0,05$). Trong khi đó, nghiệm thức NT3 bón 4% bã cà phê và nghiệm thức NT2 bón 4% phân hữu cơ thương mại có số cánh hoa lần lượt là 27 cánh/hoa và 25 cánh/hoa, cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) với nghiệm thức đối chứng NT1 với số cánh hoa ít nhất là 21 cánh/hoa. Kết quả này được giải thích tương tự như phần giải thích cho số hoa trên chậu ở mục 3.1.3.



Hình 7. Số cánh hoa của các nghiệm thức thí nghiệm hoa hồng ở nhà lưới

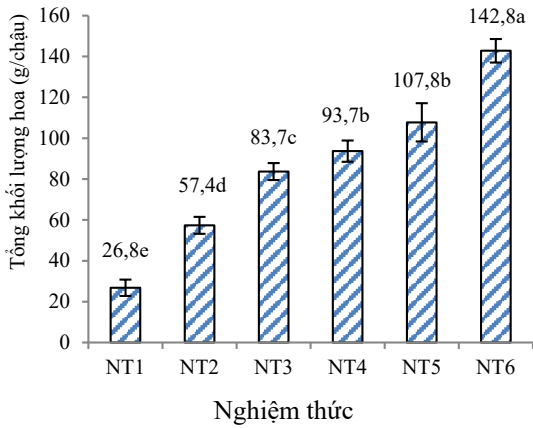
Ghi chú: Trên cột, những số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê ở mức 5%; NT1: Đối chứng; NT2: Phân hữu cơ thương mại, 4%; NT3: Bã cà phê, 4%; NT4: Vỏ trứng, 4%; NT5: Bã cà phê+vỏ trứng, 4%; NT6: Hỗn hợp hữu cơ tươi

3.3. Năng suất hoa (Tổng khối lượng hoa/chậu)

Kết quả khảo sát tổng khối lượng hoa hồng tích lũy trong thời gian bố trí thí nghiệm được trình bày trong Hình 8 cho thấy tổng khối lượng hoa ở nghiệm thức NT1 không bón phân có năng suất hoa thấp nhất với 26,8 g/chậu, năng suất hoa cao nhất ở nghiệm thức NT6 bón 4% hỗn hợp hữu cơ tươi (142,8 g/chậu), khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa

5% so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức NT5 bón 4% bã cà phê và vỏ trứng và nghiệm thức NT4 bón 3% vỏ trứng có tổng trọng lượng hoa lần lượt là 107,8 g/chậu và 93,7 g/chậu, cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Trong khi nghiệm thức NT3 bón 4% bã cà phê và nghiệm thức NT2 bón 4% phân hữu cơ thương mại có tổng trọng lượng hoa lần lượt đạt 83,7 g/chậu và 57,4 g/chậu, cao hơn nghiệm thức NT1 (26,8 g/chậu).

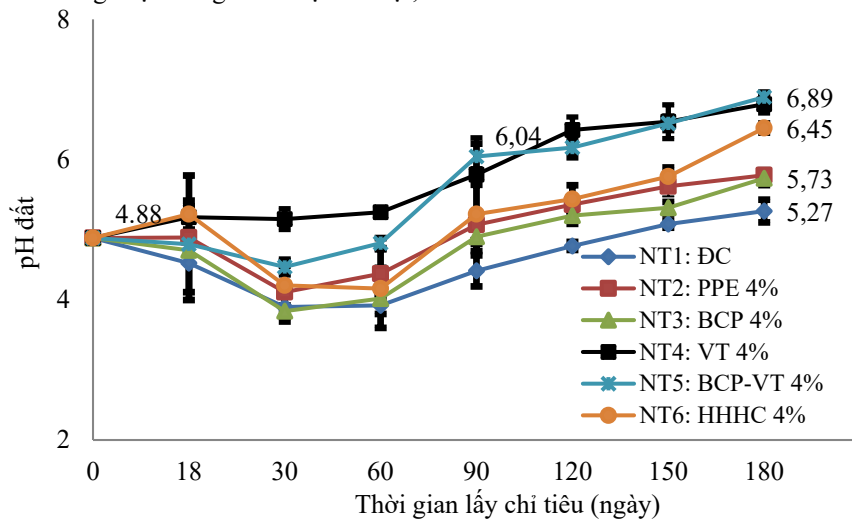
Kết quả nghiên cứu chỉ ra việc bón 4% hỗn hợp hữu cơ tươi giúp gia tăng sinh trưởng và năng suất hoa hồng cao nhất, điều này có thể giải thích là trong hỗn hợp hữu cơ có chứa bèo hoa dâu, phân bò, xỉ than, lông vũ, bã cà phê và vỏ trứng theo thời gian thí nghiệm chúng bị phân hủy, phóng thích nguồn dinh dưỡng và khoáng chất vào trong đất, và cung cấp nguồn dinh dưỡng cho cây hoa hồng. Trong đó, bèo hoa dâu chứa hàm lượng đạm và protein thô cao mà bèo hoa dâu đóng một vai trò quan trọng trong việc nâng cao độ phì của của đất bằng cách tăng hàm lượng N hữu dụng, C hữu cơ, P và K và được xem như là nguồn phân hữu cơ sinh học (Jonathan & Bujak, 2020). Ngoài ra, thành phần dinh dưỡng trong phân bò khá cao gồm đạm, lân, kali, canxi, magie... Bên cạnh đó, xỉ than tạo ra môi trường sống cho một số vi sinh vật có lợi và giúp hấp phụ một số chất dinh dưỡng ở dạng hòa tan (Nghĩa và ctv., 2015a). Theo King'ori (2011) thì lông vũ cũng chứa nhiều dinh dưỡng như protein, lipid và nước. Riêng phân bón từ lông vũ là một nguồn phân bón phóng thích chậm nguồn đạm cho cây trồng. Thêm vào đó, vỏ trứng chứa một lượng lớn một số nguyên tố trung và vi lượng thiết yếu giúp cho cây trồng và vi sinh vật phát triển tốt như: Ca, Mg, Bo, Cu, Fe, Mn, Mo, S,...(King'ori, 2011). Theo Nghĩa và ctv. (2015a, 2015b), vỏ trứng còn giúp duy trì pH đất ở ngưỡng thích hợp cho cây trồng sinh trưởng và phát triển tốt và ngoài ra vỏ trứng còn có chức năng như vôi giúp xử lý một số mầm sâu bệnh hại trong đất, trong khi bã cà phê chỉ chứa một hàm lượng lớn nguyên tố đa lượng như: N, P và K. Do đó, khi kết hợp các vật liệu trên lại với nhau thì thành phần dinh dưỡng thiết yếu cho cây trồng và vi sinh vật trở nên hoàn hảo vì vậy năng suất hoa hồng được gia tăng.



Hình 8. Tổng khối lượng hoa hồng/chậu của các nghiệm thức thí nghiệm ở nhà lưới

Ghi chú: Trên cột, những số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê ở mức 5%; NT1: Đối chứng; NT2: Phân hữu cơ thương mại, 4%; NT3: Bã cà phê, 4%; NT4: Vỏ trứng, 4%; NT5: Bã cà phê+vỏ trứng, 4%; NT6: Hỗn hợp hữu cơ tươi

Như vậy, việc bón hỗn hợp hữu cơ tươi và hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng giúp gia tăng trọng lượng hoa rất nhiều so với nghiệm thức bón phân hữu cơ thương mại và nghiệm thức chỉ bón bã cà phê hoặc chỉ bón vỏ trứng. Sự gia tăng năng suất hoa là kết quả từ việc duy trì pH đất, tăng hàm lượng chất hữu cơ, đạm tổng số và tăng mật số vi sinh vật khi hỗn hợp hữu cơ và hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng được bón vào trong đất, giúp cây trồng khỏe mạnh hơn, tăng cường sức chống chịu trong điều kiện bất lợi,



Hình 9. Diễn biến giá trị pH đất của các nghiệm thức thí nghiệm ở điều kiện nhà lưới

Ghi chú: NT1: Đối chứng; NT2: Phân hữu cơ thương mại, 4%; NT3: Bã cà phê, 4%; NT4: Vỏ trứng, 4%; NT5: Bã cà phê+vỏ trứng, 4%; NT6: Hỗn hợp hữu cơ tươi

thiếu dinh dưỡng và sâu bệnh hại, đặc biệt đối với vật liệu bã cà phê (Teresa et al., 2013).

3.4 Ảnh hưởng của bốn vật liệu hữu cơ thử nghiệm lên đặc tính đất

3.3.1. Đặc tính hóa học đất

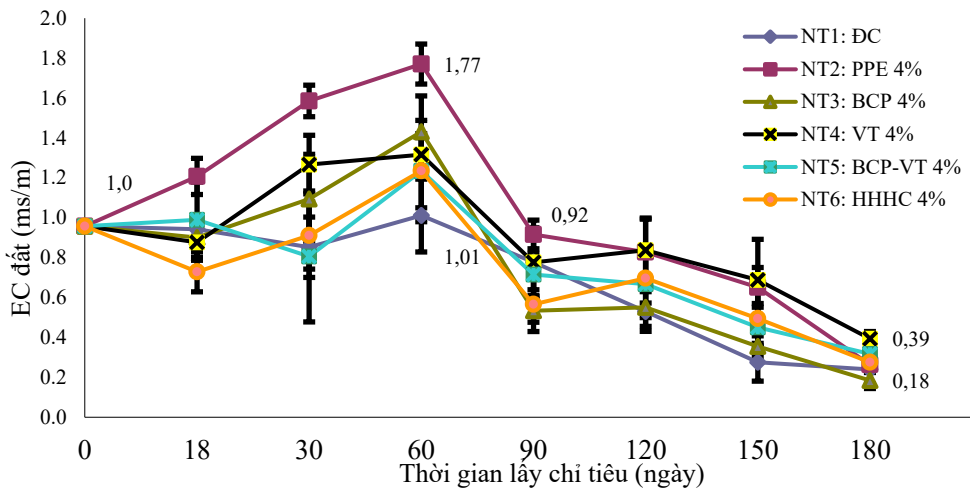
Giá trị pH đất:

Kết quả diễn biến giá trị pH đất của các nghiệm thức được trình bày trong Hình 9 cho thấy pH đất dao động từ 3,84 đến 6,89 và tăng dần theo thời gian thí nghiệm và khác biệt thống kê ($p < 0,05$) ở các thời điểm thu mẫu. Nghiệm thức NT4 bón 4% vỏ trứng có độ pH ổn định nhất dao động từ 4,88 đến 6,79. Sự tăng pH đất thể hiện rõ ở các nghiệm thức bón vỏ trứng. Điều này có thể là do hàm lượng Ca^{2+} trong vỏ trứng cao giúp trung hòa tính acid của đất, do đó, pH đất tăng lên trong suốt thời gian bố trí thí nghiệm. Hiệu quả của vỏ trứng trong việc gia tăng pH đất như một dạng phân vôi được chứng minh bởi Holmes et al. (2011). Ở thời điểm 180 ngày thí nghiệm, pH đất cao nhất ở các nghiệm thức NT4 bón 4% vỏ trứng, kế đến là ở 2 nghiệm thức NT5 bón 4% hỗn hợp (BCP+VT) và NT6 bón 4% hỗn hợp hữu cơ tươi và cuối cùng nghiệm thức đối chứng không bón vật liệu hữu cơ cũng như phân hữu cơ có pH thấp nhất và dao động từ 4,88 đến 5,27. Tóm lại, kết quả này cho thấy bón bã cà phê độc lập không làm giảm pH đất mà còn giúp tăng pH đất so với nghiệm thức đối chứng, trong khi bón vỏ trứng hoặc bón hỗn hợp hữu cơ giúp gia tăng pH đất tốt hơn.

Giá trị EC đất:

Diễn biến sự thay đổi giá trị EC đất của các nghiệm thức trong thời gian bố trí thí nghiệm được trình bày trong Hình 10 cho thấy EC đất ở các nghiệm thức có xu hướng tăng ở giai đoạn 0-60 ngày thí nghiệm, sau đó giảm dần cho đến khi kết thúc thí nghiệm. Nhìn chung, EC đất ở các nghiệm thức đều nằm trong ngưỡng tối ưu cho cây trồng (< 4,0 mS/m). Nghiệm thức đối chứng NT1 có chỉ số EC đất thấp nhất ở hầu hết tất cả thời điểm khi so với các nghiệm thức khác (p<0,05). Nghiệm thức NT2 bón 4% phân hữu cơ thương mại, EC đất cao nhất vào bốn thời điểm thu mẫu 30, 60 và 90 ngày thí

nghiệm, cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05) so với các nghiệm thức bón bã cà phê, vỏ trấu và hỗn hợp hữu cơ. Tuy nhiên, vào thời điểm kết thúc thí nghiệm, EC đất cao nhất ở các nghiệm thức NT4 bón 4% vỏ trấu, NT5 bón 4% hỗn hợp cà phê và vỏ trấu, NT6 bón 4% hỗn hợp hữu cơ tươi và thấp nhất ở 2 nghiệm thức đối chứng NT1 và NT2 bón 4% phân hữu cơ thương mại. EC đất là một thông số rất hữu ích dùng để ước đoán khả năng khoáng hóa chất hữu cơ trong đất (De Neve et al., 2000). Như vậy, việc bón bã cà phê kết hợp vỏ trấu và hỗn hợp hữu cơ tươi cung cấp một lượng dinh dưỡng hữu dụng cho cây trồng đáng kể giúp tăng sinh trưởng và tăng năng suất.



Hình 10. Diễn biến giá trị EC đất của các nghiệm thức thí nghiệm trong điều kiện nhà lưới

Ghi chú: NT1: Đối chứng; NT2: Phân hữu cơ thương mại, 4%; NT3: Bã cà phê, 4%; NT4: Vỏ trấu, 4%; NT5: Bã cà phê+vỏ trấu, 4%; NT6: Hỗn hợp hữu cơ tươi

Kết quả nghiên cứu này tương tự như kết quả các nghiên cứu trước đó của Nghĩa và ctv. (2015a, 2015b) khi bón bã cà phê hoặc vỏ trấu hoặc hỗn hợp của chúng giúp ổn định giá trị pH của đất và làm giảm giá trị EC trong đất trồng đậu bắp, đậu nành và cây lúa trồng trong chậu ở điều kiện nhà lưới (Thor và ctv., 2022).

3.3.2. Đặc tính sinh học đất

Mật số vi khuẩn trong đất:

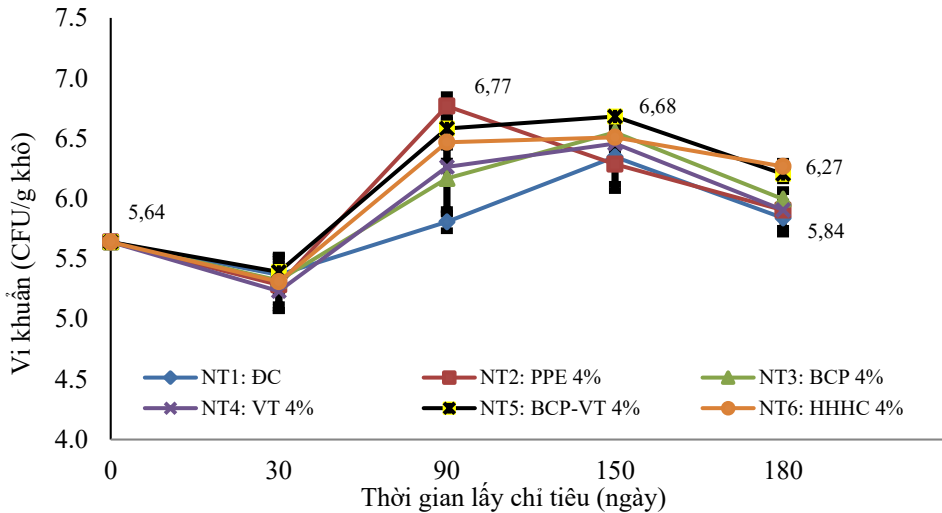
Sự thay đổi mật số vi khuẩn trong đất giữa các nghiệm thức trong thời gian bố trí thí nghiệm được trình bày trong Hình 11 cho thấy mật số vi khuẩn trong tất cả các nghiệm thức giảm từ 0 đến 30 ngày và đạt mật số thấp nhất vào ngày thứ 30 sau khi bố trí thí nghiệm, sau đó mật số vi khuẩn tăng dần cho đến 150 ngày thí nghiệm và giảm xuống vào thời điểm kết thúc thí nghiệm. Việc tăng mật số vi khuẩn ở tất cả các nghiệm thức vào thời điểm 30-150 ngày

thí nghiệm có thể được giải thích là do các điều kiện môi trường của thí nghiệm như: nhiệt độ đất, ẩm độ đất, độ thoáng khí của đất được tối ưu vì vậy mật số vi khuẩn trong đất tăng nhanh ở tất cả các nghiệm thức thí nghiệm. Đối với nghiệm thức đối chứng NT1 không bón phân mật số vi khuẩn tiếp tục giảm vào ngày thứ 90 sau đó tăng lên vào ngày 150 và giảm khi kết thúc thí nghiệm. Điều này có thể do cạnh tranh dinh dưỡng giữa vi sinh vật với nhau và giữa vi sinh vật với cây trồng. Mật số vi khuẩn ở tất cả các nghiệm thức bón bã cà phê, vỏ trấu và nghiệm thức hỗn hợp của chúng đều cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê 5% (p<0,05) khi so với nghiệm thức đối chứng không bón phân ở thời điểm 150 và 180 ngày sau khi bố trí thí nghiệm (Hình 11). Điều này chỉ ra hiệu quả rất rõ ràng của việc bón bã cà phê, vỏ trấu và hỗn hợp hữu cơ tươi lên sự gia tăng mật số vi khuẩn trong đất, trong đó có cả những vi sinh vật có lợi cho cây trồng như vi sinh vật có

định đạm, hòa tan lân và tiết ra hormone thực vật như IAA nhằm kích thích tăng trưởng và gia tăng năng suất hoa hồng.

Kết quả trên khẳng định việc bổ sung 4% các vật liệu hữu cơ như bã cà phê, vỏ trứng hay hỗn hợp của chúng và hỗn hợp hữu cơ tươi gồm có 5 vật liệu hữu cơ vào trong đất giúp gia tăng mật số vi khuẩn trong đất. Bởi vì bã cà phê có khả năng bổ sung thêm cho vi sinh vật đất nguồn dinh dưỡng thiết yếu đặc biệt là nguyên tố đạm, đồng thời bã cà phê còn giúp tăng

độ thoáng khí trong môi trường đất. Kết quả này tương tự với kết quả nghiên cứu Cervera-Mata et al. (2018), việc bón BCP tươi giúp gia tăng mật số vi sinh vật trong đất và hô hấp vi sinh vật đất so với nghiệm thức đối chứng. Tương tự, kết quả nghiên cứu của Thơ và ctv. (2022) đã chỉ ra việc bón bã cà phê độc lập hoặc bón hỗn hợp hữu cơ tươi gồm bã cà phê, vỏ trứng, lông vũ, bèo hoa dâu, xỉ than tổ ong và phân bò tươi giúp gia tăng mật số vi khuẩn trong đất phen nhiễm mặn trồng lúa trong điều kiện nhà lưới.



Hình 11. Diễn biến mật số vi khuẩn trong đất của các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm

Ghi chú: NT1: Đối chứng; NT2: Phân hữu cơ thương mại, 4%; NT3: Bã cà phê, 4%; NT4: Vỏ trứng, 4%; NT5: Bã cà phê+vỏ trứng, 4%; NT6: Hỗn hợp hữu cơ tươi

Mật số nấm trong đất:

Kết quả diễn biến sự thay đổi mật số nấm trong đất giữa các nghiệm thức trong thời gian bố trí thí nghiệm được trình bày trong Hình 12 cho thấy mật số nấm tăng nhanh và đạt cao nhất vào ngày thứ 180 sau khi bố trí thí nghiệm. Tương tự với mật số vi khuẩn trong đất, khi so sánh mật số nấm giữa các nghiệm thức với nhau có sự khác biệt thống kê ($p < 0,05$) vào các ngày thu mẫu. Tuy nhiên, mật số nấm ở các thời điểm thu mẫu đều cao nhất ở bốn nghiệm thức có bổ sung bã cà phê và vỏ trứng gồm nghiệm thức NT3 bón 4% bã cà phê, nghiệm thức NT4 bón 4% vỏ trứng, nghiệm thức NT5 bón 4% hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng và nghiệm thức NT6 bón 4% hỗn hợp hữu cơ tươi gồm 5 vật liệu hữu cơ và khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$), đặc biệt ở thời điểm 90 và 180 ngày sau khi bố trí thí nghiệm. Hai nghiệm thức gồm nghiệm thức 1 đối chứng không bón phân và NT2

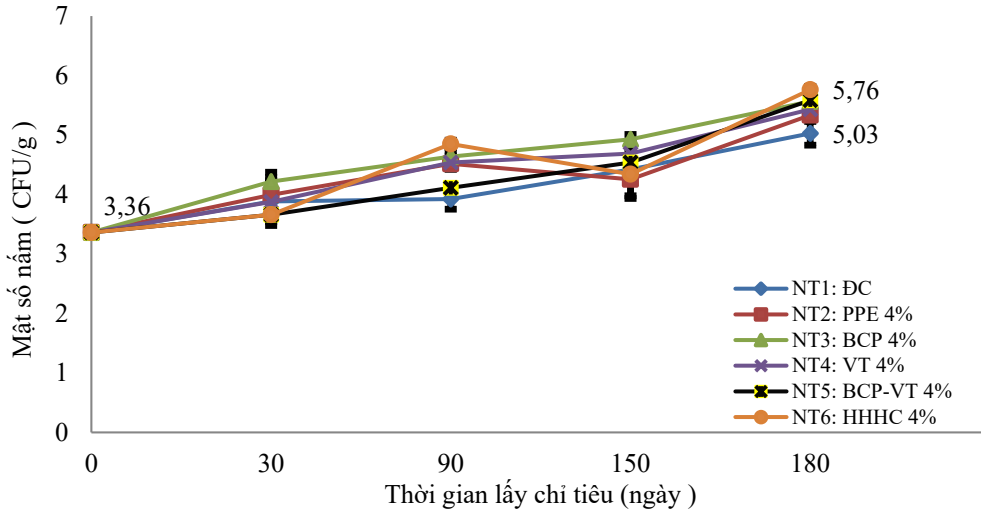
bón 4% phân hữu cơ thương mại có mật số nấm trong đất thấp nhất.

Kết quả này một lần nữa khẳng định việc bổ sung bã cà phê, vỏ trứng và hỗn hợp hữu cơ tươi vào trong đất không những giúp gia tăng mật số vi khuẩn trong đất mà còn giúp gia tăng mật số nấm, trong đó có cả những vi khuẩn và vi nấm có lợi, chúng đã kích thích sinh trưởng và gia tăng năng suất hoa hồng.

Tóm lại, trong các nghiệm thức bón 4% bã cà phê (NT3), 4% vỏ trứng (NT4), 4% bã cà phê và vỏ trứng (NT5) cũng như NT6 bón 4% hỗn hợp hữu cơ tươi gồm bã cà phê, vỏ trứng, bèo hoa dâu, phân bò, lông vũ và xỉ than thì nghiệm thức bón 4% hỗn hợp hữu cơ tươi cho hiệu quả tốt nhất. Thật vậy, hỗn hợp hữu cơ tươi gồm bã cà phê, vỏ trứng, bèo hoa dâu, phân bò, lông vũ và xỉ than với tỉ lệ 1:1:1:1:1 giúp cây hoa hồng cho chiều dài cành cao hơn, số cành nhiều hơn gấp 2-3 lần, số lá nhiều hơn 100-300% dẫn đến số lượng hoa thu hoạch tăng từ 85 đến 200% so với đối chứng không bón hỗn hợp hữu cơ tươi và

không bón phân, làm tăng đường kính hoa từ 30,0% đến 59,8%, trong khi khối lượng của 1 hoa tăng từ 34,7% đến 79,6%, dẫn đến làm tăng năng suất hoa thêm 400% so với nghiệm thức không bón hỗn hợp hữu cơ và tăng thêm 148% so với nghiệm thức bón

phân hữu cơ thương mại. Bên cạnh đó, các đặc tính đất như pH, EC, chất hữu cơ, đạm, lân dễ tiêu và kali trao đổi trong đất cũng như thành phần sinh học đất gồm vi khuẩn và nấm trong đất được cải thiện và gia tăng đáng kể.



Hình 12. Diễn biến mật số nấm trong đất của các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm

Ghi chú: NT1: Đối chứng; NT2: Phân hữu cơ thương mại, 4%; NT3: Bã cà phê, 4%; NT4: Vỏ trứng, 4%; NT5: Bã cà phê+vỏ trứng, 4%; NT6: Hỗn hợp hữu cơ tươi

Kết quả nghiên cứu này phù hợp với một số nghiên cứu trước đây, điển hình là nghiên cứu của Nghĩa và ctv. (2015a) đã chỉ ra bón 5% hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng giúp gia tăng năng suất đậu bắp trong điều kiện nhà lưới. Bởi vì việc bón hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng giúp gia tăng dinh dưỡng và cải tạo đất một cách đáng kể trong đó chủ yếu gồm: chất hữu cơ, đạm, lân, giá trị pH, mật số vi khuẩn và nấm trong đất. Tương tự, nghiên cứu trước đó của Hà (2000) và Krishnakumar et al. (2005) đã kết luận bón phân hữu cơ hoặc bón kết hợp với phân hóa học giúp vi sinh vật đất ổn định hơn, dẫn đến sự cân bằng sinh học trong đất được tốt hơn và mật số vi sinh vật đất như vi khuẩn, nấm và các vi khuẩn có lợi khác tăng một cách rõ rệt khi áp dụng các loại phân hữu cơ khác nhau. Ngoài ra, Almeida et al. (2013) đã chỉ ra rằng bón phân xanh, giúp tăng số lượng cành trên mỗi cây, tăng trọng lượng khô của lá và tổng trọng lượng khô so sánh với cây trồng không bón phân xanh. Đối với các chỉ tiêu như chiều dài thân và chiều dài nụ hoa, đường kính gốc thân và đường kính nụ hoa, trọng lượng khô của thân và nụ hoa thì không quan sát thấy sự khác biệt đáng kể nào, trong khi giảm được lượng phân bón hóa học 25-50%. Gần đây, Thơ và ctv. (2022) đã chỉ ra việc phối trộn hỗn hợp hữu cơ tươi gồm bèo hoa dâu, bã cà phê, vỏ trứng, phân bò, lông vũ và xỉ than tạo ra sự đa dạng

về dinh dưỡng của các nguyên tố đa, trung và vi lượng và đáp ứng được yêu cầu sản xuất phân hữu cơ, phân hữu cơ này có đặc tính như tỷ lệ C/N 11,88; trong đó đạm tổng số 2,58% và chất hữu cơ là 55,17% và hàm lượng chất dinh dưỡng đa, vi lượng cao. Sử dụng phân hữu cơ phối trộn tươi 5% giúp cải thiện các đặc tính đất nhiễm mặn, đặc biệt gia tăng hiệu quả sinh trưởng và năng suất cây lúa trên nền đất nhiễm mặn (Thơ và ctv., 2022).

4. KẾT LUẬN

Hỗn hợp hữu cơ tươi chứa 5 vật liệu gồm bã cà phê, vỏ trứng, bèo hoa dâu, phân bò, lông vũ và xỉ than với tỉ lệ bằng nhau giúp cải thiện dinh dưỡng đất, như duy trì pH đất, ổn định giá trị EC đất, tăng mật số vi sinh vật gồm vi khuẩn và nấm trong đất, dẫn đến làm tăng nguồn dinh dưỡng trong đất giúp cây hoa hồng sinh trưởng tốt và gia năng suất của hoa hồng. Hỗn hợp hữu cơ tươi có tiềm năng ứng dụng cao trong sản xuất nông nghiệp. Do đó, cần đánh giá thêm tác động của hỗn hợp hữu cơ tươi này lên năng suất nhiều loại cây trồng khác và khả năng cải thiện độ phì nhiêu đất và tăng hệ vi sinh vật có lợi trong đất trồng, góp phần thực hiện canh tác nông nghiệp bền vững.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện từ nguồn kinh phí của đề tài do TWAS tài trợ: "Study of recycle

of used coffee ground as organic fertilizer source for organic agriculture development in the Mekong Delta of Vietnam". Mã số đề tài: No. 15-029 RG/BIO/AS_I – FR3240287087.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Almeida, E. F. A., Lessa, M. A., Curvelo, I. C. S., Taques, T. C., & Barbosa, S. S. (2013). Soil Sustainable Management in Rose Integrated Production. Proc. of the Int. Conf. on *Quality Management in Supply Chains of Ornamentals* – QMSCO2012 Eds.: S. Kanlayanarat et al. Acta Hort. (pp. 970). ISHS 2013. DOI: 10.17660/ActaHortic.2013.970.43
- Cervera-Mata, A., Pastoriza, S., Rufián-Henares, J. S., Párraga, J., Martín-García, J. M., & Delgado, G. (2018). Impact of spent coffee grounds as organic amendment on soil fertility and lettuce growth in two Mediterranean agricultural soils. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 64(6), 790-804. <https://doi.org/10.1080/03650340.2017.1387651>
- De Neve, S., De Steene, J. V., Hartmann, R., & Hofman, G. (2000). Using time domain reflectometry for monitoring mineralization of nitrogen from soil organic matter. *European Journal of Soil Science*, 51(2), 295–304. DOI: 10.1046/j.1365-2389.2000.00306.x
- Hà, N. N. (2000). *Rom rạ sau thu hoạch là nguồn phân hữu cơ trong sản xuất nông nghiệp*. Thông tin Khoa, Viện lúa Đồng bằng sông Cửu Long, số 2.
- Holmes, J. D., Sawyer, J. E., Kassel, P., & RuizDiaz, D. (2011). Using ground eggshells as aliming material in corn and soybean production. *Crop Management*. doi: 10.1094/CM-2011-1129-01-RS
- Jonathan, B., & Bujak, A. (2020). *The Azolla Story: A message from the future: How to combat climate and weather the perfect storm*. Nhà xuất bản Tri Thức.
- King'ori, A. M. (2011). A Review of the Uses of Poultry Eggshells and Shell Membranes. *International Journal of Poultry Science*, 10(11), 908-912. <https://doi.org/10.3923/ijps.2011.908.912>
- Krishnakumar, S., Saravanan, A., Ramesh, K., Natarajan, S. K., Veerabadran, V., & Mani, S. (2005). Organic farming: Impact on rice (*Oryza sativa* L.) productivity and soil health. *Asian Journal of Plant Science*, 4(5), 510-512. <https://doi.org/10.3923/ajps.2005.510.512>
- Linh, N. X. (2000). *Hoa và kỹ thuật trồng hoa*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
- Nghĩa, N. K., Sang, Đ. H., Bằng, N. V., & Lăng, L. T. (2015a). Hiệu quả của việc bón hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng lên năng suất đậu bắp (*Abelmoschus esculentus* Moench) và dinh dưỡng đất trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 39b, 75-84.
- Nghĩa, N. K., Sang, Đ. H., Bằng, N. V., & Lăng, L. T. (2015b). Hiệu quả của bã cà phê và vỏ trứng lên sinh trưởng, năng suất hành tím (*Allium ascalonicum*) và một số đặc tính hóa và sinh học đất trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 41b, 53-62.
- Pepper, I. L., & Gerba, C. P. (2015). *Aeromicrobiology*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394626-3.00005-3>
- Shaji, H., Chandran, V., & Mathew, L. (2021). Organic fertilizers as a route to controlled release of nutrients, *In Controlled Release Fertilizers for Sustainable Agriculture*. Edited by F. B. Lewu, Charlotte Cockle. London United Kingdom <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819555-0.00013-3>
- Sparks, D. L., Page, A. L., & Helmke, P. A. (1996). Methods of soil analysis: Part 3-Chemical methods. *In Soil Science Society of America*, Edited by D.L. Sparks, A.L. Page, P.A. Helmke, R.H. Loeppert, P. N. Soltanpour, M. A. Tabatabai, C. T. Johnston, M. E. Sumner, (pp. 1390). Inc.Madison, Wisconsin, USA.
- Teresa, G., Jose, A. P., Elsa, R., Susana, C., & Paula, B. (2013). Effect of fresh spent coffee grounds on the oxidative stress and antioxidant response in lettuce plants. *Congress of Agriculture and Horticulture, Madrid, Spain*, 26-29.
- Thor, N. C., Đường T. V. H., & Nghĩa, N. K. (2022). Hiệu quả của phân hữu cơ phối trộn tươi từ bèo hoa dâu (*Azolla carolinian*) và các vật liệu hữu cơ khác lên sinh trưởng và năng suất lúa trên nền đất nhiễm mặn ở điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 58(4B), 143-156. DOI:10.22144/ctu.jvn.2022.173
- Toan, P. V., Minh, N. D., & Thong, D. V. (2019). Organic fertilizer production and application in Vietnam In: M. Larramendy and S. Soloneski (Eds), *Organic Fertilizers - History, Production and Applications*. IntechOpen, United Kingdom. <https://doi.org/10.5772/intechopen.87211>
- Trung tâm Thông tin và Thống kê Khoa học và Công nghệ. (2019). *Xu hướng ứng dụng chế phẩm vi sinh trong xử lý phụ phẩm nông nghiệp*.