ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI PHÂN HỮU CƠ ĐẾN ĐẶC TÍNH ĐẤT VÀ HẤP THU DINH DƯỠNG N, P, K CỦA CÂY QUÝT ĐƯỜNG TRÊN ĐẤT PHÈN TẠI XÃ LONG TRỊ, THỊ XÃ LONG MỸ, TỈNH HẬU GIANG

Lý Ngọc Thanh Xuân[1*], Trần Đan Trường[2], Lê Vĩnh Thúc[3],
Trần Ngọc Hữu[3], Nguyễn Hồng Huế[3],
Trần Chí Nhân[1], Nguyễn Quốc Khương[3*]

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu là xác định hiệu quả của một số loại phân hữu cơ đến đặc tính đất phèn và hấp thu dinh dưỡng N, P, K của cây quýt đường. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên bao gồm tám nghiệm thức, với ba lần lặp lại tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang. Trong đó, nghiệm thức (i) bón phân theo nông dân, (ii) bón vôi, (iii) bón phân hữu cơ, (iv) phân hữu cơ khoáng, (v) phân hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *Burkholderia* spp., (vi) nghiệm thức iii và vôi, (vii) nghiệm thức iv và vôi, (viii) nghiệm thức v và vôi. Kết quả cho thấy bón vôi kết hợp riêng lẻ với phân hữu cơ, phân hữu cơ khoáng, phân hữu cơ vi sinh giúp cải thiện hàm lượng đạm hữu dụng và lân dễ tiêu trong đất, với giá trị 18,5-24,0 mg NH_4^+ kg^{-1} so với 14,5 mg NH_4^+ kg^{-1} và 61,2-68,5 mg P kg^{-1} so với 21,1 mg P kg^{-1}. Ngoài ra, bón phân hữu cơ, hữu cơ khoáng, hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *Burkholderia* spp., vôi kết hợp phân hữu cơ, vôi kết hợp phân hữu cơ khoáng hoặc vôi kết hợp hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *Burkholderia* spp. đã tăng sinh khối thịt trái khô, tổng hấp thu đạm, lân và kali so với đối chứng, với 57,2-122,4%, 57,5-152,7%, 55,2-124,1% và 47,9-177,1% so với đối chứng.

Từ khóa: *Burkholderia cepacia, đặc tính đất phèn, phân hữu cơ, quýt đường.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đất phèn ở ĐBSCL phân bố chủ yếu ở các vùng Tứ giác Long Xuyên, Đồng Tháp Mười, trũng sông Hậu và bán đảo Cà Mau (Võ Quang Minh và Phạm Thanh Vũ, 2015). Trở ngại chính của đất phèn là pH thấp, các độc chất sắt và nhôm cao, hàm lượng dinh dưỡng thấp, đặc biệt là thiếu lân, hạn chế sự sinh trưởng của cây trồng (Khuong *et al.,* 2017, 2018, 2020; Nguyễn Quốc Khương và ctv., 2020a). Ngoài ra, nguyên nhân chủ yếu của việc suy giảm năng suất cây trồng là do sự suy thoái các tính chất vật lý, hóa học và sinh học đất. Trong đó, nén dẽ và suy thoái cấu trúc đất là các kiểu hình bạc màu vật lý thường gặp trên đất thâm canh vườn cây ăn trái lâu năm (Hồ Văn Thiệt, 2006; Hu *et al.,* 2021). Bên cạnh đó, bổ sung chất hữu cơ giúp cải thiện sự bạc màu đất, tăng khả năng giữ nước và cung cấp nước cho cây trồng, cải thiện sự nén dẽ đất, góp phần tăng năng suất cây trồng (Lin *et al.,* 2019; Châu Thị Anh Thy và ctv., 2013). Điều này có nghĩa là chất hữu cơ góp phần cải thiện các tính chất lý, hóa học, sinh học đất và cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng (Roussos *et al.,* 2019; Garhwal *et al.,* 2014; Shokuhifar *et al.,* 2021). Chất hữu cơ dễ phân hủy là nguồn cung cấp N của đất (Curtin và Wen, 1999), vì chất hữu cơ được bón vào đất giảm khả năng tạo các phức kim loại gây độc hại cho cây trồng (Yamada và Katoh, 2020). Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá hiệu quả của các loại phân hữu cơ đến đặc tính đất phèn và hấp thu dinh dưỡng N, P, K của cây quýt đường trồng tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Phân vô cơ: urê (46% N), supe lân (16% P_2O_5) và KCl (60% K_2O).

Phân hữu cơ (HC) có thành phần: chất hữu cơ 40%, humic axit 2%, đạm tổng số (Nts): 5%, lân hữu dụng (P_2O_5hh): 2,9%, kali hữu dụng (K_2Ohh): 5%, độ

[1] Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh
[2] Sinh viên ngành Khoa học cây trồng khóa 43, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
[3] Bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
*Email: nqkhuong@ctu.edu.vn; lntxuan@agu.edu.vn

ẩm dưới 18%.

Phân hữu cơ khoáng (HCK) có thành phần: chất hữu cơ 23%, Nts: 3%, P_2O_5hh: 3%, K_2Ohh: 2%, pH_{H2O}: 6, độ ẩm: 20%.

Phân hữu cơ vi sinh (HCVS) được ủ từ rơm và bổ sung các dòng vi khuẩn *Burkholderia cepacia*: LM-N-L-29, LM-N-N-10, LM-N-L-19, LM-N-N-04, LM-N-L-30 và LM-N-N-22. Trong đó, các dòng vi khuẩn có khả năng cố định đạm và hòa tan lân được phân lập và tuyển chọn từ rễ quýt đường (Nguyễn Quốc Khương và *ctv.*, 2020b, 2020c).

Cây quýt đường bước sang năm tuổi thứ 3 có sinh trưởng tương đồng nhau, được trồng tại vườn của Nguyễn Văn Út, ấp 8, xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

2.2. Phương pháp

Bố trí thí nghiệm: thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm tám nghiệm thức, ba lặp lại, mỗi lặp lại tương ứng với một cây. Các nghiệm thức gồm: (i) Đối chứng (theo nông dân), (ii) Phân vô cơ + vôi, (iii) Phân vô cơ + phân hữu cơ, (iv) Phân vô cơ + phân hữu cơ khoáng, (v) Phân vô cơ + phân hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *Burkholderia* spp., (vi) Phân vô cơ + phân hữu cơ + vôi, (vii) Phân vô cơ + phân hữu cơ khoáng + vôi và (viii) Phân vô cơ + phân hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *Burkholderia* spp. + vôi.

Trong đó: lượng vôi được bón là 200 g/cây/năm. Tương tự, phân hữu cơ, hữu cơ vi sinh và hữu cơ khoáng được bổ sung 10 kg/cây/năm. Tất cả các nghiệm thức được bón phân vô cơ (từ nghiệm thức ii đến viii) là 80 N + 100 P_2O_5 + 60 K_2O (kg/ha), trong khi đó nghiệm thức bón phân của nông dân (nghiệm thức i- đối chứng) là 97 N + 184 P_2O_5 + 71 K_2O (kg/ha).

Thu mẫu đất: thu mẫu đất ở mỗi nghiệm thức trồng quýt đường, ở độ sâu 0-20 và 20-40 cm. Mỗi mẫu thu khoảng 0,5 kg, mang về phòng thí nghiệm. Đất được phơi khô tự nhiên trước khi nghiền qua rây có kích thước 0,5 và 2,0 mm.

Phương pháp phân tích: tất cả các phương pháp phân tích trong nghiên cứu này được tổng hợp bởi Sparks *et al.* (1996), được tóm tắt như sau: pH_{H2O} hoặc pH_{KCl} được trích tỷ lệ đất: nước (1:5) hoặc đất: KCl 1 M (1:5), đo bằng pH kế. Dung dịch trích pH bằng nước được sử dụng để đo EC bằng EC kế. Đạm tổng số được vô cơ hóa bằng hỗn hợp H_2SO_4 đậm đặc-$CuSO_4$-Se, tỉ lệ:100-10-1 và xác định bằng phương pháp chưng cất Kjeldahl. Đạm hữu dụng được xác định bằng phương pháp blue phenol (phenol xanh) ở bước sóng 640 nm. Lân tổng số được chuyển sang dạng vô cơ bằng hợp chất H_2SO_4 đậm đặc-$HClO_4$, để hiện màu axit ascobic ở bước sóng 880 nm. Lân dễ tiêu được xác định bằng phương pháp trích đất với 0,1 N HCl + 0,03 N NH_4F, tỉ lệ đất: nước là 1:7. Chất hữu cơ được đo theo phương pháp Walkley-Black, oxy hoá bằng H_2SO_4 đậm đặc-$K_2Cr_2O_7$ trước khi chuẩn độ bằng $FeSO_4$.

Thu mẫu trái: mẫu trái (vỏ và thịt trái) được thu vào thời điểm thu hoạch để phân tích hàm lượng dưỡng chất N, P, K. Vỏ và thịt trái sau khi thu được sấy khô ở tủ sấy với 70°C trong 96 giờ, nghiền nhuyễn bằng máy qua rây 0,5 mm.

Sinh khối khô: cân toàn bộ khối lượng khô của vỏ trái và thịt trái của mỗi cây.

Phương pháp phân tích trái: hàm lượng N, P, K được phân tích theo phương pháp của Houba (1988). Mẫu thực vật được vô cơ bằng hỗn hợp dung dịch 100 ml H_2SO_4 đậm đặc + 6 g dung dịch salixilic axit + 18 ml nước cất. Dung dịch được sử dụng để đo N, P và K. Trong đó, chưng cất đạm bằng phương pháp Kjeldahl. Đo lân bằng máy quang phổ ở bước sóng 880 nm. Đo kali bằng máy hấp thu nguyên tử ở bước sóng 766,5 nm.

Hấp thu N, P và K: khối lượng khô của mỗi bộ phận x hàm lượng trong mỗi bộ phận.

Xử lý số liệu: sử dụng phần mềm SPSS phiên bản 16.0 để so sánh khác biệt trung bình và phân tích phương sai bằng kiểm định Ducan với mức ý nghĩa 5%.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ đến đặc tính đất phèn trồng quýt đường tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Ở tầng 0-20 cm, pH_{H2O} đất của nghiệm thức bổ sung vôi, nghiệm thức bổ sung phân hữu cơ (HC) đạt giá trị lần lượt là 6,42 và 6,51, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng với pH 6,09. Trong đó, chỉ có nghiệm thức bổ sung phân HC có pH_{H2O} tương đương với nghiệm thức bón vôi. Tuy nhiên, nghiệm thức bón vôi kết hợp cả ba loại phân HC vẫn chưa cải thiện độ pH_{H2O} đất so với nghiệm thức đối chứng (Bảng 1). Tương tự, pH_{H2O}

đất ở tầng 20-40 cm khác biệt không có ý nghĩa thống kê, dao động từ 4,58 đến 5,21 (Bảng 2).

pH_{KCl} được ghi nhận ở các nghiệm thức bón vôi, các nghiệm thức bón các loại phân HC và các nghiệm thức bón vôi kết hợp các loại phân HC lần lượt là 5,69, 4,92-5,50 và 5,11-5,60. Tuy nhiên, đối với nghiệm thức bổ sung phân HC và phân hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* đạt 5,50 và 5,49, cao tương đương so với nghiệm thức đối chứng. Ngoài ra, đối với các nghiệm thức bổ sung vôi kết hợp các loại phân HC, chỉ có nghiệm thức bón vôi kết hợp phân hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* có giá trị pH_{KCl} (5,60) tương đương nghiệm thức bón vôi ở tầng 0-20 cm (Bảng 1). Mặt khác, ở tầng 20-40 cm, chỉ có nghiệm thức phân hữu cơ vi sinh (HCVS) chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* đạt giá trị pH_{KCl} cao hơn so với nghiệm thức bón vôi, với giá trị 4,73 và 3,78, theo thứ tự (Bảng 2).

Bảng 1. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ đến đặc tính đất phèn trồng quýt đường ở tầng 0-20 cm

Nghiệm thức	pH_{H2O}	pH_{KCl}	EC (mS/cm)	N_{ts} (%)	P_{ts} (%)	NH_4^+ (mg/kg)	P_{dt} (mg/kg)	CHC (% C)
ĐC	$6,09^{cd}$	$5,29^{bcd}$	0,22	0,201	0,181	$14,5^{d}$	$21,1^{d}$	$4,69^{c}$
VC + V	$6,42^{ab}$	$5,69^{a}$	0,26	0,210	0,181	$18,4^{c}$	$22,6^{d}$	$4,65^{c}$
VC + HC	$6,51^{a}$	$5,50^{abc}$	0,28	0,202	0,188	$18,9^{bc}$	$40,9^{bcd}$	$5,39^{b}$
VC + HCK	$6,10^{cd}$	$4,92^{d}$	0,27	0,200	0,190	$17,9^{c}$	$32,7^{cd}$	$6,12^{a}$
VC + HCVS	$6,19^{bc}$	$5,49^{abc}$	0,24	0,205	0,210	$20,2^{bc}$	$56,4^{abc}$	$6,19^{a}$
VC + HC + V	$5,89^{d}$	$5,11^{cd}$	0,19	0,205	0,179	$18,5^{c}$	$68,5^{a}$	$5,46^{b}$
VC + HCK + V	$6,09^{cd}$	$5,22^{bcd}$	0,20	0,200	0,214	$21,9^{ab}$	$61,2^{ab}$	$6,05^{a}$
VC + HCVS + V	$6,06^{cd}$	$5,60^{ab}$	0,23	0,202	0,203	$24,0^{a}$	$61,6^{ab}$	$6,05^{a}$
Mức ý nghĩa	*	*	ns	ns	ns	*	*	*
CV (%)	6,11	8,86	14,56	1,42	16,82	8,30	20,16	12,42

*Ghi chú: Những số trong cùng một cột có các kí tự theo sau các chữ số giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê. ns: khác biệt không ý nghĩa, *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, ts: tổng số, dt: dễ tiêu.*

ĐC: bón theo nông dân; VC+V: bón phân vô cơ + vôi; VC + HC: bón phân vô cơ + phân hữu cơ; VC + HCK: bón phân vô cơ + phân hữu cơ khoáng; VC + HCVS: bón phân vô cơ + phân hữu cơ vi sinh chứa chủng vi khuẩn Burkholderia cepacia; VC + HC + V: bón phân vô cơ + phân hữu cơ + vôi; VC + HCK + V: bón phân vô cơ + phân hữu cơ khoáng + vôi; VC + HCVS + V: bón phân vô cơ + phân hữu cơ vi sinh chứa chủng vi khuẩn Burkholderia cepacia + vôi.

Độ dẫn điện giữa các nghiệm thức bổ sung vôi, các loại phân HC hay vôi kết hợp các loại phân HC khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng, với giá trị trung bình là 0,24 mS/cm ở tầng 0-20 cm (bảng 1) và 0,27 mS/cm ở tầng 20-40 cm (Bảng 2).

Hàm lượng đạm tổng số trong đất ở tầng 0-20 cm giữa các nghiệm thức bổ sung phân HC khác biệt không có ý nghĩa thống kê với giá trị trung bình là 0,200% (Bảng 1). Kết quả tương tự với đất ở tầng 20-40 cm với hàm lượng đạm tổng số trung bình là 0,204% (Bảng 2).

Hàm lượng lân tổng số trong đất, các nghiệm thức bổ sung vôi, phân HC hoặc vôi kết hợp phân HC chỉ đạt tương đương so với nghiệm thức đối chứng, với hàm lượng trung bình là 0,137% ở tầng 0-20 cm (Bảng 1). Tương tự, hàm lượng lân tổng số trong đất ở tầng 20-40 cm giữa các nghiệm thức bổ sung phân HC khác biệt không có ý nghĩa thống kê, trung bình các nghiệm thức là 0,193% (Bảng 2).

Các nghiệm thức bổ sung vôi, bón các loại phân HC có hàm lượng đạm hữu dụng NH_4^+ ở tầng 0-20 cm tương đương nhau, theo thứ tự là 18,4 và 17,9-20,2 mg/kg, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng, 14,5 mg/kg. Tuy nhiên, hai nghiệm thức bổ sung vôi kết hợp phân hữu cơ khoáng (HCK), phân hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* có hàm lượng đạm hữu dụng đạt giá trị 21,9-24,0 mg/kg cao hơn nghiệm thức bổ sung vôi. Tuy nhiên, nghiệm thức bón vôi kết hợp phân HCK chỉ tương đương với nghiệm thức bón vôi (Bảng 1). Mặt khác, hàm lượng đạm hữu dụng ở tầng 20-40 cm khác biệt không có ý nghĩa

thống kê so với nghiệm thức đối chứng và giá trị hàm lượng đạm hữu dụng dao động từ 15,7 đến 23,0 mg/kg (Bảng 2).

Bảng 2. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ đến đặc tính đất phèn trồng quýt đường ở tầng 20-40 cm

Nghiệm thức	pH_{H2O}	pH_{KCl}	EC (mS/cm)	N_{ts} (%)	P_{ts} (%)	NH_4^+ (mg/kg)	P_{dt} (mg/kg)	CHC (% C)
ĐC	4,62	3,71^{b}	0,31	0,217	0,114	17,5	27,5	4,99
VC + V	4,68	3,78^{b}	0,31	0,198	0,152	19,2	34,4	5,06
VC + HC	4,96	3,75^{b}	0,28	0,196	0,116	22,7	33,3	5,46
VC + HCK	4,58	3,61^{b}	0,25	0,189	0,126	15,7	26,2	4,92
VC + HCVS	4,71	4,73^{a}	0,24	0,196	0,138	20,8	33,4	4,92
VC + HC + V	5,21	4,17^{ab}	0,33	0,210	0,153	23,0	29,0	5,72
VC + HCK + V	5,17	4,05^{ab}	0,20	0,208	0,143	21,6	23,7	5,12
VC + HCVS + V	4,85	3,61^{b}	0,20	0,217	0,155	19,2	32,5	6,45
Mức ý nghĩa	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	26,21	25,23	8,04	7,00	18,72	19,01	12,92	4,31

Ghi chú: Như bảng 1.

Các nghiệm thức bón vôi, phân HC và phân HCK có hàm lượng lân dễ tiêu trong đất ở tầng 0-20 cm theo thứ tự là 22,6, 40,9 và 32,7 mg/kg tương đương so với nghiệm thức đối chứng với hàm lượng 21,1 mg/kg. Ngoại trừ nghiệm thức bón phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* có hàm lượng lân dễ tiêu (56,4 mg/kg) cao hơn nghiệm thức đối chứng. Mặt khác, trong trường hợp cả ba nghiệm thức bổ sung vôi kết hợp các loại phân HC có hàm lượng lân dễ tiêu tương đương nghiệm thức bón phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia*, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng và nghiệm thức bón vôi (Bảng 1). Tương tự, hàm lượng lân dễ tiêu trong đất ở tầng 20-40 cm giữa các nghiệm thức bổ sung phân HC khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng, dao động từ 23,7 đến 34,4 mg/kg (Bảng 2).

Nghiệm thức bổ sung vôi hoặc không bổ sung vôi có hàm lượng chất hữu cơ ở tầng 0-20 cm tương đương nhau, theo thứ tự là 4,65 và 4,69% C. Tuy nhiên, cả ba loại phân HC gồm phân HC, phân HCK và phân HCVS đạt hàm lượng chất hữu cơ cao hơn so với nghiệm thức đối chứng, với giá trị lần lượt là 5,39-6,19% C so với 4,69% C. Bên cạnh đó, bón vôi kết hợp với mỗi loại phân HC, phân HCK và phân HCVS chỉ đạt kết quả tương đương so với các nghiệm thức bón từng loại phân HC tương ứng (Bảng 1). Bên cạnh đó, các nghiệm thức bón vôi, các loại phân HC hoặc vôi kết hợp các loại phân HC có hàm lượng chất hữu cơ ở tầng 20-40 cm khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng, với giá trị trung bình các nghiệm thức là 5,33% C (Bảng 2).

3.2. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ đến hấp thu dinh dưỡng của quýt đường trên đất phèn tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Hàm lượng dưỡng chất N, P, K trong vỏ và thịt trái:

Hàm lượng đạm trong vỏ giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với giá trị trung bình là 1,13%. Tuy nhiên, chỉ có nghiệm thức bón phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* kết hợp vôi, cao hơn so với nghiệm thức đối chứng, với hàm lượng 1,24 so với 1,09% trong thịt trái (Bảng 3).

Hàm lượng lân trong vỏ và trong thịt trái của các nghiệm thức bón phân HC, vôi và đối chứng khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với giá trị trung bình dao động 0,156-0,176% và 0,033-0,057%, theo thứ tự.

Các nghiệm thức bón vôi, các loại phân HC hoặc vôi kết hợp các loại phân HC có hàm lượng kali trong vỏ khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với hàm lượng kali trong vỏ dao động 0,131-0,161%. Mặc dù, hàm lượng kali trong thịt trái khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%, các nghiệm thức sử dụng các loại phân HC kết hợp với vôi chỉ đạt hàm lượng kali tương đương với các nghiệm thức sử dụng cho mỗi loại phân HC tương ứng nhưng không bổ sung vôi. Nghiệm thức bón phân vô cơ và vôi có hàm lượng kali trong thịt trái 0,184% trong khi đó, nghiệm thức đối chứng không bón vôi, hàm lượng kali trong thịt

trái là 0,138%. Nghiệm thức bổ sung ba loại phân HC có hàm lượng kali trong thịt trái đạt 0,144-0,205%, nhưng chỉ có nghiệm thức bổ sung phân HC có hàm lượng kali trong thịt trái đạt tương đương nghiệm thức bón vôi. Tuy nhiên, trong trường hợp bón các loại phân HC kết hợp với vôi, nghiệm thức bón phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* kết hợp vôi có hàm lượng kali (0,172%) cao hơn đối chứng (0,138%) và tương đương với nghiệm thức bón vôi (0,184%).

Sinh khối vỏ và thịt trái:

Các nghiệm thức bón vôi, các loại phân HC hoặc vôi kết hợp phân HC góp phần tăng sinh khối vỏ khô theo thứ tự là 172,9, 163,7-236,7 và 195,1-250,7 g/tổng số trái/cây, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng, với 124,8 g/tổng số trái/cây. Tuy nhiên, trong trường hợp không bón vôi, phân HC và phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* đạt sinh khối vỏ khô tương đương nhau, nhưng cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức bón phân HCK với giá trị 236,3-236,7 so với 163,7 g/tổng số trái/cây. Tuy nhiên, sinh khối thịt trái được ghi nhận theo trật tự sau 250,7 > 222,2 > 195,1 g/tổng số trái/cây trong trường hợp có kết hợp bón vôi đối với phân HC, phân HCK và phân HCVS (Bảng 3). Tương tự, nghiệm thức bón vôi, các loại phân HC hoặc vôi kết hợp các loại phân HC góp phần tăng sinh khối thịt trái khô theo thứ tự là 326,3, 353,4-418,6 và 464,4-500,0 g/tổng số trái/cây, khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với đối chứng với 224,8 g/tổng số trái/cây. Trong đó, nghiệm thức bón ba loại phân HC gồm phân HC, phân HCK và phân HCVS đạt lần lượt là 353,4 < 386,5 < 418,6 g/tổng số trái/cây và 464,4 < 480,4 < 500,0 g/tổng số trái/cây, theo cùng trật tự, trong trường hợp có bổ sung vôi.

Hấp thu dưỡng chất N, P, K trong vỏ và thịt trái:

Nghiệm thức bổ sung vôi và nghiệm thức đối chứng có hấp thu đạm trong vỏ tương đương nhau. Trong đó, cả ba loại phân HC, phân HCK và phân HCVS có chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* có hấp thu đạm trong vỏ đạt 2,71-2,81 g N/tổng số trái/cây, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng (1,30 g N/tổng số trái/cây) và bón vôi (1,81 g N/tổng số trái/cây). Tương tự, đối với nghiệm thức bón vôi kết hợp các loại phân HC chỉ có nghiệm thức kết hợp vôi với phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* tăng hấp thu đạm trong vỏ (3,26 g N/tổng số trái/cây) cao hơn cả hai nghiệm thức đối chứng và bón vôi (Bảng 3). Mặt khác, hấp thu đạm trong thịt trái của các nghiệm thức bón mỗi ba loại phân HC hoặc kết hợp với vôi đạt 3,71-6,18 g N/tổng số trái/cây. Tiếp đến, nghiệm thức bón phân vô cơ kết hợp với vôi có hấp thu đạm trong thịt trái được ghi nhận 3,33 g N/tổng số trái/cây, thấp nhất là nghiệm thức đối chứng, chỉ 2,44 g N/tổng số trái/cây. Trong đó, nghiệm thức bón phân HC và nghiệm thức bón phân HCVS đều có hấp thu đạm trong trái cao hơn nghiệm thức bổ sung phân HCK trong trường hợp có hoặc không bổ sung vôi.

Nghiệm thức bón phân vô cơ kết hợp với vôi có hấp thu lân trong vỏ tương đương với nghiệm thức bổ sung phân HC và các nghiệm thức bổ sung vôi kết hợp ba loại phân HC theo thứ tự là 0,30, 0,39 và 0,31-0,39 g P/tổng số trái/cây, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng, 0,20 g P/tổng số trái/cây. Trong đó, hấp thu lân ở nghiệm thức bổ sung phân HC đạt tương đương với nghiệm thức bổ sung phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia*, với hấp thu lân trong vỏ 0,39 g P/tổng số trái/cây, cao hơn so với nghiệm thức bổ sung phân HCK (0,27 g P/tổng số trái/cây). Tuy nhiên, trong trường hợp bổ sung vôi hấp thu lân trong vỏ ở nghiệm thức đối với mỗi ba loại phân HC tương đương nhau, với 0,39 g P/tổng số trái/cây đối với phân HC, 0,31 g P/tổng số trái/cây đối với phân HCK và 0,39 g P/tổng số trái/cây đối với phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* (Bảng 3). Hấp thu lân trong thịt trái của các nghiệm thức bón vôi, các nghiệm thức bón các loại phân HC và các nghiệm thức bón các loại phân HC kết hợp vôi đạt 0,16, 0,15-0,25 và 0,14-0,21 g P/tổng số trái/cây, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng, với 0,09 g P/tổng số trái/cây. Trong đó, nghiệm thức bón phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* đạt giá trị 0,25 g P/tổng số trái/cây cao hơn nghiệm thức sử dụng phân HC và nghiệm thức bón vôi. Tương tự, trong trường hợp bón vôi kết hợp mỗi ba loại phân HC có hấp thu lân tương đương với nghiệm thức chỉ bổ sung vôi.

Các nghiệm thức bón phân HC tăng hấp thu kali trong vỏ so với đối chứng, ngoại trừ nghiệm thức bón phân HCK có hấp thu kali trong vỏ tương đương với nghiệm thức đối chứng. Cụ thể là, bổ sung phân HC và phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* có hấp thu kali trong vỏ như nhau 0,38 g

K/tổng số trái/cây, cao hơn so với nghiệm thức bổ sung phân HCK, 0,25 g K/tổng số trái/cây. Tuy nhiên, trong trường hợp bón bổ sung mỗi loại phân HC có hấp thu kali trong vỏ tương đương nhau, 0,28-0,38 g K/tổng số trái/cây. Tương tự, các nghiệm thức bón vôi, các nghiệm thức bón các loại phân HC hoặc vôi kết hợp các loại phân HC tăng hấp thu kali trong thịt trái so với đối chứng, ngoại trừ, nghiệm thức bón phân HCK kết hợp với vôi. Hấp thu kali ở nghiệm thức bón vôi kết hợp phân HC và nghiệm thức bón vôi kết hợp phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* đạt 0,65-0,86 g K/tổng số trái/cây, cao hơn nghiệm thức đối chứng, 0,31 g K/tổng số trái/cây. Trong khi đó, nghiệm thức bón vôi kết hợp phân HCK chỉ đạt 0,43 g K/tổng số trái/cây. Ngoài ra, đối với các nghiệm thức bổ sung các loại phân HC đều cao hơn nghiệm thức đối chứng, nhưng chỉ có nghiệm thức bón phân HC có hấp thu kali trong thịt trái 0,96 g K/tổng số trái/cây, cao hơn nghiệm thức bón vôi (0,60 g K/tổng số trái/cây) (Bảng 3).

Bảng 3. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ đến hấp thu dinh dưỡng của quýt đường trên đất phèn

Nghiệm thức	Hàm lượng N		Hàm lượng P		Hàm lượng K		Sinh khối		Hấp thu N		Hấp thu P		Hấp thu K	
	Vỏ	Thịt trái	Vỏ	Thịt trái	Vỏ	Thịt trái	Vỏ	Thịt trái	Vỏ	Thịt trái	Vỏ	Thịt trái	Vỏ	Thịt trái
	(%)						(g/tổng số trái/cây)		(g/tổng số trái/cây)					
ĐC	1,04	1,09^{b}	0,159	0,039	0,135	0,138^{de}	124,8^{e}	224,8^{h}	1,30^{e}	2,44^{f}	0,20^{c}	0,09^{d}	0,17^{c}	0,31^{d}
VC + V	1,05	1,02^{b}	0,176	0,048	0,131	0,184^{ab}	172,9^{d}	326,3^{g}	1,81^{cde}	3,33^{e}	0,30^{ab}	0,16^{bc}	0,23^{bc}	0,60^{bc}
VC + HC	1,19	1,08^{b}	0,165	0,033	0,159	0,205^{a}	236,3^{ab}	353,4^{f}	2,81^{ab}	5,02^{b}	0,39^{a}	0,15^{bcd}	0,38^{a}	0,96^{a}
VC + HCK	1,07	1,07^{b}	0,163	0,057	0,153	0,144^{cde}	163,7^{d}	386,5^{e}	1,74^{de}	4,15^{cd}	0,27^{bc}	0,22^{ab}	0,25^{bc}	0,56^{c}
VC + HCVS	1,14	1,10^{b}	0,164	0,053	0,161	0,147^{cde}	236,7^{ab}	418,6^{d}	2,71^{ab}	5,27^{b}	0,39^{a}	0,25^{a}	0,38^{a}	0,71^{b}
VC + HC + V	1,04	1,07^{b}	0,173	0,038	0,148	0,155^{bcd}	222,2^{b}	464,4^{c}	2,31^{bc}	4,48^{c}	0,39^{a}	0,16^{bc}	0,33^{ab}	0,65^{bc}
VC + HCK + V	1,17	1,05^{b}	0,159	0,039	0,145	0,122^{e}	195,1^{c}	480,4^{b}	2,29^{bcd}	3,71^{de}	0,31^{ab}	0,14^{cd}	0,28^{ab}	0,43^{d}
VC + HCVS + V	1,30	1,24^{a}	0,156	0,042	0,150	0,172^{bc}	250,7^{a}	500,0^{a}	3,26^{a}	6,18^{a}	0,39^{a}	0,21^{ab}	0,38^{a}	0,86^{a}
Mức ý nghĩa	ns	*	ns	ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CV (%)	12,29	5,25	7,81	4,21	8,22	0,00	64,07	41,10	57,32	12,36	9,55	7,60	10,00	8,87

Ghi chú: Như bảng 1

Bảng 4. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ đến hấp thu dinh dưỡng của quýt đường trên đất phèn

Nghiệm thức	Tổng hấp thu N	Tổng hấp thu P	Tổng hấp thu K
	(g/tổng số trái/cây)		
ĐC	3,74^{f}	0,29^{c}	0,48^{d}
VC + V	5,14^{e}	0,47^{b}	0,83^{c}
VC + HC	7,83^{b}	0,54^{ab}	1,33^{a}
VC + HCK	5,89^{d}	0,48^{b}	0,81^{c}
VC + HCVS	7,98^{b}	0,65^{a}	1,09^{b}
VC + HC + V	6,79^{c}	0,54^{ab}	0,98^{b}
VC + HCK + V	6,00^{d}	0,45^{b}	0,71^{c}
VC + HCVS + V	9,45^{a}	0,60^{a}	1,24^{a}
Mức ý nghĩa	*	*	*
CV (%)	16,00	7,72	7,31

Ghi chú: Như bảng 1.

Tổng hấp thu đạm của cây quýt đường ở các nghiệm thức bón ba loại phân HC riêng lẻ hoặc bón vôi kết hợp với mỗi ba loại phân HC riêng lẻ đạt 5,89-9,45 g N/tổng số trái/cây, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức bón bổ sung vôi (5,14 g N/tổng số trái/cây) và nghiệm thức đối chứng, 3,74 g N/tổng số trái/cây. Trong đó, nghiệm thức bón vôi kết hợp bón phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* đạt cao hơn nghiệm thức bón phân HC và phân HCK, với 9,45 so với 6,00-6,79 g N/tổng số trái/cây. Tuy nhiên, trong trường hợp không bổ sung vôi, nghiệm thức bón phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* chỉ đạt hấp thu đạm cao hơn nghiệm thức bổ sung hữu cơ khoáng, với 7,98 so với 5,89 g N/tổng số trái/cây (Bảng 4).

Bón vôi kết hợp với mỗi loại phân HC có tổng hấp thu lân chỉ tương đương với ba nghiệm thức bón phân HC riêng lẻ tương ứng. Cụ thể là tổng hấp thu lân của nghiệm thức bón vôi kết hợp phân HCVS so với nghiệm thức chỉ bón phân HCVS là 0,60 và 0,65 g P/tổng số trái/cây; của nghiệm thức bón vôi kết hợp phân HCK so với nghiệm thức chỉ bón phân HCK là 0,45 và 0,48 g P/tổng số trái/cây; của nghiệm thức bón vôi kết hợp phân HC so với chỉ bón phân HC là

0,54 và 0,54 g P/tổng số trái/cây. Nghĩa là tất cả các nghiệm thức này đều có hấp thu P cao hơn so với nghiệm thức đối chứng (0,29 g P/tổng số trái/cây), nhưng chỉ có nghiệm thức bổ sung phân HCVS hoặc bón vôi kết hợp với phân HCVS có hấp thu lân cao hơn so với nghiệm thức có bổ sung vôi (0,47 g P/tổng số trái/cây) (Bảng 4).

Các nghiệm thức bón vôi, các loại phân HC hoặc vôi kết hợp các loại phân HC cho cây quýt đường có tổng hấp thu kali khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với đối chứng. Cụ thể là, nghiệm thức bón phân HC và nghiệm thức bón vôi kết hợp phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* có tổng hấp thu kali cao nhất (1,24-1,33 g K/tổng số trái/cây). Kế đến, nghiệm thức bón phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* và nghiệm thức bón phân HC có tổng hấp thu kali 0,98-1,09 g K/tổng số trái/cây. Các nghiệm thức có tổng hấp thu kali thấp hơn là nghiệm thức bón vôi (0,83 g K/tổng số trái/cây), nghiệm thức bón phân HCK (0,81 g K/tổng số trái/cây) và nghiệm thức bón vôi kết hợp phân HCK (0,71 g K/tổng số trái/cây). Nghiệm thức đối chứng có tổng hấp thu kali thấp nhất (0,58 g K/tổng số trái/cây) (Bảng 4).

4. KẾT LUẬN

Bón vôi kết hợp với mỗi loại phân hữu cơ, phân hữu cơ khoáng, phân hữu cơ vi sinh cải thiện hàm lượng đạm hữu dụng, với giá trị 18,5-24,0 mg NH_4^+ kg^{-1} so với đối chứng 14,5 mg NH_4^+ kg^{-1} và hàm lượng lân dễ tiêu trong đất 61,2-68,5 mg P kg^{-1} so với đối chứng 21,1 mg P kg^{-1}.

Bón phân hữu cơ, phân hữu cơ khoáng, phân hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *Burkholderia cepacia* tăng sinh khối thịt trái khô (57,2-86,2%), hấp thu đạm (57,5-113,4%), lân (65,5-124,1%) và kali (68,8-177,1%) trong khi bón vôi kết hợp phân hữu cơ, vôi kết hợp phân hữu cơ khoáng, vôi kết hợp phân hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *B. cepacia* đã tăng sinh khối trái khô (106,6-122,4%) và tổng hấp thu đạm (60,4-152,7%), lân (55,2-106,9%) và kali (47,9-188,3%) so với đối chứng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Châu Thị Anh Thy, Hồ Văn Thiệt, Nguyễn Minh Phượng, Võ Thị Gương (2013). Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến một số đặc tính vật lý đất vườn cây ăn trái tại huyện Chợ Lách, tỉnh Bến Tre. *Tạp chí Khoa học Đất, ISSN 0868- 3743. Số 41*: 17-20.

2. Curtin, D. and G. Wen (1999). Organic matter fractions contributing to soil nitrogen mineralization potential. *Soil Sci. Soc. Am. J. 63*: 410-415.

3. Garhwal, P. C., Yadav, P. K., Sharma, B. D., Singh, R. S., & Ramniw, A. S. (2014). Effect of organic manure and nitrogen on growth yield and quality of kinnow mandarin in sandy soils of hot arid region. *African Journal of Agricultural Research*, *9*(34), 2638-2647.

4. Hồ Văn Thiệt (2006). *Sự suy thoái đất vườn trồng sầu riêng, chôm chôm tại huyện Chợ Lách, tỉnh Bến Tre và giải pháp khắc phục*. Luận văn Thạc sĩ Khoa học đất, Trường Đại học Cần Thơ.

5. Houba, V. J. G., Van der Lee, J. J., Novozamsky, I., & Walinga, I. (1988). Soil and Plant Analysis. Part 5: Soil Analysis Procedures, Dep. *Soil Sci. Plant Nutr., Wageningen Agricultural Univ., the Netherlands.*

6. Hu, W., Drewry, J., Beare, M., Eger, A., & Müller, K. (2021). Compaction induced soil structural degradation affects productivity and environmental outcomes: A review and New Zealand case study. *Geoderma*, *395*, 115035.

7. Khuong, N. Q., Kantachote, D., Nookongbut, P., Xuan, L. N. T., Nhan, T. C., Xuan, N. T. T., & Tantirungkij, M. (2020). Potential of Mn^{2+}-resistant purple nonsulfur bacteria isolated from acid sulfate soils to act as bioremediators and plant growth promoters via mechanisms of resistance. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, *20*(4), 2364-2378.

8. Khuong, N. Q., Kantachote, D., Onthong, J., & Sukhoom, A. (2017). The potential of acid-resistant purple nonsulfur bacteria isolated from acid sulfate soils for reducing toxicity of Al^{3+} and Fe^{2+} using biosorption for agricultural application. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, *12*, 329-340.

9. Khuong, N. Q., Kantachote, D., Onthong, J., Xuan, L. N. T., & Sukhoom, A. (2018). Enhancement of rice growth and yield in actual acid sulfate soils by potent acid resistant *Rhodopseudomonas palustris* strains for producing safe rice. *Plant and Soil*, *429*(1), 483-501.

10. Lin, Y., Ye, G., Kuzyakov, Y., Liu, D., Fan, J., & Ding, W. (2019). Long-term manure application increases soil organic matter and aggregation and alters microbial community structure and keystone taxa. *Soil Biology and Biochemistry*, *134*, 187-196.

11. Nguyễn Quốc Khương, Lê Vĩnh Thúc, Nguyễn Thị Thanh Xuân, Đặng Hữu Ân, Trần Chí Nhân và Lý Ngọc Thanh Xuân (2020b). Phân lập, tuyển chọn vi khuẩn nội sinh có khả năng cố định

đạm và tổng hợp IAA từ rễ quýt đường. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. Số 13: 18-23.

12. Nguyễn Quốc Khương, Lê Vĩnh Thúc, Nguyễn Thị Thanh Xuân, Trần Minh Mẫn, Trần Chí Nhân và Lý Ngọc Thanh Xuân (2020c). Tuyển chọn vi khuẩn nội sinh rễ cây quýt đường có khả năng hòa tan các dạng lân khó tan trong đất phèn. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. Số 2: 10-15.

13. Nguyễn Quốc Khương, Lê Vĩnh Thúc, Trần Ngọc Hữu, Trần Thị Huyền Trân, Lê Phước Toàn, Trần Bá Linh, Phan Chí Nguyện, Trần Chí Nhân và Lý Ngọc Thanh Xuân (2020a). Đặc điểm hình thái và hóa lý của phẫu diện đất phèn canh tác quýt đường (*Citrus reticulata* Blanco) tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. Số 6: 30-40.

14. Roussos, P. A., Flessoura, I., Petropoulos, F., Massas, I., Tsafouros, A., Ntanos, E., & Denaxa, N. K. (2019). Soil physicochemical properties, tree nutrient status, physical, organoleptic and phytochemical characteristics and antioxidant capacity of clementine mandarin (*Citrus clementine* cv. SRA63) juice under integrated and organic farming. *Scientia Horticulturae*, *250*, 414-420.

15. Shokuhifar, Y., Ghahsareh, A. M., Shahbazi, K., Tehrani, M. M., & Besharati, H. (2021). Biochar and wheat straw affecting soil chemistry and microbial biomass carbon countrywide. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-11.

16. Sparks, D. L., Page, A. L., Helmke, P. A, Loeppert, R. H., Soltanpour, P. N., Tabatabai, M. A., Johnston, C. T., Sumner, M. E. (Eds.), (1996). Methods of soil analysis. Part 3-Chemical methods. SSSA Book Ser. 5.3. SSSA, ASA, Madison, WI. Taylor H. M., G. M., Roberson and J. J., Parker, 1966. Soil strength-root penetration relations for medium to coarse textured soil materials. *Soil Sci., 102*, 18-22.

17. Võ Quang Minh và Phạm Thanh Vũ (2015). Sử dụng có hiệu quả đất phèn, mặn đồng bằng sông Cửu Long. Hội thảo quốc gia đất Việt Nam – Hiện trạng sử dụng và thách thức. *Nxb. Nông nghiệp*, tr.167-174.

18. Yamada, N., & Katoh, M. (2020). Feature of lead complexed with dissolved organic matter on lead immobilization by hydroxyapatite in aqueous solutions and soils. *Chemosphere*, *249*, 126122.

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZER TYPES ON SOIL PROPERTY AND N, P, K UPTAKE OF MANDARIN ON ACID SULFATE SOIL IN LONG TRI COMMUNE, LONG MY TOWN, HAU GIANG PROVINCE

Ly Ngoc Thanh Xuan, Tran Dan Truong, Le Vinh Thuc, Tran Ngoc Huu, Nguyen Hong Hue, Tran Chi Nhan, Nguyen Quoc Khuong

Summary

Objective of this study was to determine the efficacy of organic fertilizer types on soil property and N, P, K uptake. The field experiment was arranged in a completely randomized block design, with 8 treatments, 3 replications in Long Tri commune, Long My town, Hau Giang province. Treatments included (i) farmers' fertilization practice, (ii) lime application, (iii) organic fertilizer as HC, (iv) compost-chemical fertilizer as HCK, (v) bio-compost fertilizer containing *Burkholderia cepacia* as HCVS, (vi) treatment iii plus lime, (vii) treatment iv plus lime and (viii) treatment v plus lime. The results showed that lime application plus organic fertilizer, compost-chemical fertilizer or bio-compost fertilizer containing *B. cepacia* enhanced available ammonium and soluble phosphorus contents, with 18.5-24.0 mg NH_4^+ kg^{-1} compared to 14.5 mg NH_4^+ kg^{-1} and 61.2-68.5 mg P kg^{-1} compared to 21.1 mg P kg^{-1}, respectively. Moreover, application of organic fertilizer, compost-chemical fertilizer, bio-compost fertilizer containing *B. cepacia* or lime application plus organic fertilizer, lime application plus compost-chemical fertilizer, lime application plus bio-compost fertilizer containing *B. cepacia* enhanced dry flesh biomass, N, P and K uptakes, with 57.2-122.4%, 57.5-152.7%, 55.2-124.1% and 47.9-177.1%, respectively, compared to control.

Keywords: *Acid sulfate soil property, Burkholderia cepacia, compost, mandarin.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền
Ngày nhận bài: 11/6/2021
Ngày thông qua phản biện: 12/7/2021
Ngày duyệt đăng: 19/7/2021