

ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI PHÂN HỮU CƠ VÀ VÔI ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG QUÍT ĐƯỜNG TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÈN TẠI XÃ LONG TRỊ, THỊ XÃ LONG MỸ, TỈNH HẬU GIANG

Nguyễn Quốc Khương^{1*}, Trần Đan Trường², Trần Ngọc Hữu¹,
Phạm Duy Tiến³, Lý Ngọc Thanh Xuân³

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là xác định hiệu quả của phân hữu cơ và vôi đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng quýt đường. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên 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 người 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 nội sinh cố định đạm và hòa tan lân bản địa *Burkholderia* spp., (vi) nghiệm thức iii và vôi, (vii) nghiệm thức iv và vôi, (viii) nghiệm thức v và vôi. Công thức phân vô cơ của nghiệm thức i là 97 N - 184 P₂O₅ - 71 K₂O và nghiệm thức từ ii đến viii là 80 N - 100 P₂O₅ - 60 K₂O. Kết quả cho thấy bón phân hữu cơ, hữu cơ khoáng, hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *Burkholderia* spp. hoặc vôi kết hợp phân hữu cơ, vôi kết hợp phân hữu cơ khoáng, vôi kết hợp hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *Burkholderia* spp. đã tăng chiều cao cây, đường kính gốc, đường kính thân, đường kính tán, độ Brix, số trái và năng suất quýt đường với năng suất tăng 46,0-105,5%. Số trái và năng suất của nghiệm thức bón phân hữu cơ là 51 trái/cây và 5,69 kg/cây và nghiệm thức bón phân hữu cơ vi sinh là 56 trái/cây và 5,59 kg/cây.

Từ khóa: *Burkholderia* spp., đất phèn, phân hữu cơ, quýt đường.

1. BẬT VẤN ĐỀ

Hậu Giang nổi tiếng với thương hiệu quýt đường Long Trị. Tuy nhiên, diện tích trồng quýt giảm đáng kể do cây quýt bị bệnh vàng lá thối rễ (Phạm Duy Tiến và cs., 2019a; 2019b). Vào năm 2017, diện tích quýt đường ở thị xã Long Mỹ khoảng 269,33 ha, chủ yếu ở xã Long Trị. Tuy nhiên, đến năm 2019 diện tích đất trồng quýt đường ở xã Long Trị chiếm 18,5 ha so với 48,6 ha ở thị xã Long Mỹ (Phòng Kinh tế thị xã Long Mỹ, 2019). Hơn nữa, trên đất phèn có hàm lượng đạm thấp, lân có thể bị kết tủa bởi các ion Al³⁺ và Fe²⁺, làm giảm hiệu quả sử dụng phân lân và cung cấp không đủ cho cây trồng vì đất phèn trồng quýt đường có hàm lượng độc chất cao (Nguyễn Quốc Khương và cs., 2020a), bón vôi được xem là biện pháp phổ biến nhất để cải thiện đặc tính đất phèn. Bên cạnh đó, canh tác chuyên canh quýt lâu

dài có thể ảnh hưởng độ phì nhiêu về mặt vật lý như đất bị nén dễ mà phân hữu cơ hay hữu cơ vi sinh có vai trò quan trọng trong việc cải thiện độ phì nhiêu đất (Trần Bá Linh và cs., 2008; Khương và cs., 2018). Trong đó, việc sử dụng các loại phân hữu cơ có chứa vi sinh vật bản địa được xem là một trong những biện pháp tiềm năng vì thành phần và cấu trúc của vi sinh vật (Somasekhar và Gopal, 2016). Gần đây, một số dòng vi khuẩn nội sinh rễ quýt trồng trên đất phèn được phân lập có khả năng cung cấp đường chất đạm và lân (Nguyễn Quốc Khương và cs., 2020b; 2020c) có khả năng sống ở vùng rễ quýt đường. Chính vì vậy, việc sử dụng các dòng vi khuẩn đã tuyển chọn dưới dạng phân hữu cơ có thể có tiềm năng cải thiện sinh trưởng và năng suất cây trồng. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá hiệu quả của một số loại phân hữu cơ vi sinh và vôi đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng 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

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 12 năm 2019 đến tháng 10 năm 2020 tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

¹ Bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: nqkhuong@ctu.edu.vn

² Sinh viên ngành Khoa học cây trồng khóa 43, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

³ Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

Đất phèn: Đặc tính đất phèn canh tác quýt đường được xác định trong bảng 1.

Bảng 1. Đặc tính đất đầu vụ xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang ở tầng 0-20 cm

Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
pH _{H₂O}	-	5,43
PH _{KCl}	-	4,92
EC	mS/cm	0,67
NH ₄ ⁺	mg/kg	14,1
N _{ts}	%	0,08
P _{dt}	mg/kg	41,8
P _{ts}	%	0,055
Al-P	mg/kg	352,0
Fe-P	mg/kg	277,4
Ca-P	mg/kg	42,0

Ghi chú: P_{dt}: lân dễ tiêu; N_{ts}: đạm tổng số; P_{ts}: lân tổng số

Phân vô cơ: urea (46%), super lân (16%), KCl (60%)

Phân hữu cơ (HC) có thành phần: chất hữu cơ 40% (humic acid 2%), đạm tổng số (N_{ts}): 5%, lân hữu dụng (P₂O₅hh): 2,9%, kali hữu dụng (K₂O_{hh}): 5%, độ ẩm dưới 18%.

Phân hữu cơ khoáng (HCK) có thành phần: chất hữu cơ 23%, N_{ts}: 3%, P₂O₅hh: 3%, K₂O_{hh}: 2%, pH_{H₂O}: 6, độ ẩm: 20%.

Phân hữu cơ vi sinh (HCVS) được ủ từ rơm và bổ sung các dòng vi khuẩn cố định đạm *Burkholderia cepacia* LM-N-L-29, LM-N-N-10, vi khuẩn hòa tan lân *B. Cepacia* LM-N-L-19, LM-N-N-04, LM-N-L-30 và LM-N-N-22. Phân HCVS có thành phần N, P, K và tỷ lệ C/N lần lượt là 2,48%, 1,25%, 1,12% và 16,8, với mật số vi khuẩn 1×10^8 CFU/g vào thời điểm sử dụng. 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 cs., 2020b; 2020c).

Vôi: vôi đá (53% CaO).

Cây quýt đường (*Citrus reticulata* Blanco) hai năm tuổi có sinh trưởng tương đồng nhau. Trong đó, có chiều cao cây ($1,65 \pm 0,07$ m), đường kính gốc ($2,97 \pm 0,22$ cm), đường kính thân ($2,05 \pm 0,22$ cm) và đường kính tán ($1,37 \pm 0,19$ m).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) trên cùng một vườn, gồm 8 nghiệm thức, 3 lặp lại, mỗi lặp lại tương ứng với một cây. NT1: Đối chứng, theo công thức của nông dân; NT2: Phân vô cơ + vôi; NT3: Phân vô cơ + phân hữu cơ (HC); NT4: Phân vô cơ + phân hữu cơ khoáng (HCK); NT5: Phân vô cơ + phân hữu cơ vi sinh (HCVS) chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *Burkholderia* spp.; NT6: Phân vô cơ + phân HC + vôi; NT7: Phân vô cơ + phân HCK + vôi; NT8: Phân vô cơ + phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn *Burkholderia* spp. + vôi. Trong đó: Lượng vôi được bón là 200 g/cây/năm vào thời điểm bắt đầu thí nghiệm (ngày 5 tháng 12 năm 2019). Tương tự, phân hữu cơ, hữu cơ vi sinh và hữu cơ khoáng được bổ sung 10 kg/cây/năm, với 50% vào thời điểm bắt đầu thí nghiệm và 50% vào thời điểm 90 ngày sau khi bắt đầu thí nghiệm. Tất cả các nghiệm thức được bón phân vô cơ (kg/ha) là 80 N + 100 P₂O₅ + 60 K₂O theo khuyến cáo của Nguyễn Bảo Vệ (2013) trong khi đó công thức bón phân của nông dân là 97 N + 184 P₂O₅ + 71 K₂O. Phân vô cơ bón xung quanh gốc và chia làm 5 lần bón, mỗi lần 20% lượng phân. Mỗi lần bón cách nhau 30 ngày, kể từ lần đầu tiên vào ngày 5 tháng 12 năm 2019. Các biện pháp về chăm sóc, tỉa cành và tưới nước được thực hiện giống nhau. Trong đó, cỏ được cắt bằng máy 2 tháng 1 lần. Cành được cắt tỉa trước khi xử lý ra hoa. Sau khi cây đã ra hoa, phun thuốc phòng ngừa và trị sâu ăn bông, trái non. Tưới nước hàng tuần bằng máy phun. Quýt đường được trồng với khoảng cách như sau: cây cách cây là 2 m, hàng cách hàng là 3 m.

2.2.2. Phương pháp đánh giá về sinh trưởng, thành phần năng suất và năng suất

Các chỉ tiêu sinh trưởng được xác định vào thời điểm 11 tháng sau thí nghiệm (ngày 29 tháng 10 năm 2020).

Chiều cao cây (m): đo từ mặt đất đến đỉnh sinh trưởng cao nhất của cây.

Đường kính thân tháp (cm): đo ở vị trí cố định phía trên mắt ghép 5 cm.

Đường kính gốc tháp (cm): đo ở vị trí cố định phía dưới mắt ghép 5 cm.

Đường kính tán (m): đo tại vị trí rộng nhất của cây.

Số trái trên cây (trái/cây): đếm toàn bộ số trái trên cây.

Chiều cao trái (cm): đo chiều cao của 10 trái và tính giá trị trung bình.

Đường kính trái (cm): đo đường kính của 10 trái và tính trung bình.

Độ dày vỏ (cm): đo độ dày vỏ của 10 trái, mỗi trái đo ở 3 vị trí (trên, giữa và dưới) và tính trung bình.

Số múi trên trái (múi/trái): đếm số múi 10 trái và tính giá trị trung bình.

Chiều dài múi (cm): đo chiều dài múi của 3 múi trên trái, đo 10 trái và tính trung bình.

Độ dày múi (cm): đo độ dày của 3 múi trên trái, đo 10 trái và tính trung bình.

Năng suất (kg/cây): cân khối lượng của tất cả các trái trên cây.

2.2.3. Phương pháp đánh giá về chất lượng trái

Tất cả các chỉ tiêu phân tích được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Khoa học cây trồng (D204), Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

Hàm lượng nước trong trái được xác định bằng cách lấy 5 trái đem ép, xác định thể tích bằng ống đong 100 mL. Sau đó, tính lượng nước trung bình cho 1 trái.

Hàm lượng acid tổng số được đo bằng phương pháp trung hòa (TCVN 4589:1988): Cân 2 g thịt trái nghiền nhỏ với nước cất vừa đủ 50 mL, li tâm 3 phút ở tốc độ 3.000 vòng/phút. Sau đó, hút 1 mL mẫu, thêm vào 9 mL nước cất và 3 giọt phenolphthalein 1%, chuẩn độ bằng NaOH 0,01 N.

Độ Brix được đo bằng cách nhỏ hai giọt nước mẫu lên khúc xạ kế (hiệu ATAGO).

Hàm lượng vitamin C được xác định như sau, cân 2,5 g thịt trái quýt đường. Sau đó cho vào 10 mL HCl 1% và 40 mL acid oxalic 1%. Kế tiếp, dung dịch được chuẩn độ bằng DIP 0,01 N.

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS phiên bản 16.0 để so sánh khác biệt trung bình, phân tích phương sai bằng kiểm định Duncan với mức ý nghĩa 5%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ và vôi đến sinh trưởng quýt đường trồng trên đất phèn tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Chiều cao cây: các nghiệm thức bón phân hữu cơ góp phần tăng chiều cao cây quýt đường so với đối chứng, nhưng bón phân vô cơ kết hợp với vôi có chiều cao cây tương đương với nghiệm thức đối chứng. Trong đó, bổ sung phân HCK và phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* có chiều cao cây 2,70-2,73 m, cao hơn so với nghiệm thức bổ sung phân HC. Tuy nhiên, trong trường hợp bổ sung vôi cả ba loại phân hữu cơ có chiều cao tương đương nhau, với 2,49 m đối với phân HC, 2,40 m đối với phân HCK và 2,46 m đối với phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* (Bảng 2).

Bảng 2. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ và vôi đến sinh trưởng quýt đường trồng trên đất phèn

Nghiem thức	Chiều cao cây (m)	Đường kính gốc (cm)	Đường kính thân (cm)	Đường kính tán (m)
ĐC	1,95 ^c	2,77 ^c	2,20 ^c	1,65 ^e
VC + V	2,13 ^c	4,03 ^b	3,03 ^b	1,88 ^d
VC + HC	2,41 ^b	4,13 ^b	3,10 ^{ab}	2,34 ^b
VC + HCK	2,70 ^a	4,63 ^a	3,43 ^a	2,62 ^a
VC + HCVS	2,73 ^a	3,87 ^{bc}	2,87 ^b	2,22 ^{bc}
VC + HC + V	2,49 ^{ab}	3,57 ^{cd}	2,83 ^b	2,16 ^c
VC + HCK + V	2,40 ^b	3,57 ^{cd}	2,83 ^b	1,99 ^b
VC + HCVS + V	2,46 ^{ab}	3,53 ^d	3,13 ^{ab}	2,27 ^{bc}
Mức ý nghĩa	*	*	*	*

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. *: khác biệt ý nghĩa thống kê 5%.

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 hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. 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 hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* + vôi.

Đường kính gốc: các nghiệm thức bón vôi, phân hữu cơ hoặc vôi kết hợp phân hữu cơ góp phần tăng đường kính gốc của cây quýt đường. Cụ thể là, nghiệm thức bón phân vô cơ và vôi có đường kính gốc 4,03 cm trong khi đó nghiệm thức đối chứng không bón vôi, có đường kính gốc 2,77 cm. Bổ sung ba loại phân hữu cơ có đường kính gốc đạt 3,87-4,63 cm, cao hơn nghiệm thức đối chứng, nhưng chỉ có nghiệm thức bổ sung phân HCK có đường kính gốc cao hơn nghiệm thức bón vôi. Tuy nhiên, hai nghiệm thức bổ sung phân HC và phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* có đường kính gốc tương đương với nghiệm thức bón vôi (Bảng 2).

Đường kính thân: các nghiệm thức bón vôi, phân hữu cơ hoặc vôi kết hợp phân hữu cơ có đường kính thân dao động 2,83-3,43 cm, lớn hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng, với đường kính thân 2,20 cm (Bảng 2).

Đường kính tán: cây quýt đường của các nghiệm thức bón ba loại phân hữu cơ hoặc kết hợp vôi với vôi đạt 1,99-2,62 m. Kế đến, nghiệm thức bón phân vô cơ kết hợp vôi với vôi có đường kính tán được ghi nhận 1,88 m, thấp nhất là nghiệm thức đối chứng, chỉ 1,65 m (Bảng 2).

Nhìn chung, bổ sung vôi đã tăng đường kính gốc, đường kính thân và đường kính tán của cây quýt đường. Bên cạnh đó, bổ sung cả ba loại phân hữu cơ đều tăng các chỉ tiêu sinh trưởng gồm chiều cao cây, đường kính gốc, đường kính thân và đường kính tán cây quýt đường. Tuy nhiên, trong trường hợp bổ sung thêm vôi chưa thấy được hiệu quả của các dạng phân hữu cơ so với các nghiệm thức bổ sung phân hữu cơ mà không bổ sung vôi (Bảng 2). Kết quả này cũng đạt tương tự nghiên cứu trước đây chứng minh dòng vi khuẩn có khả năng cố định đạm, hòa tan lân và cung cấp IAA, *Enterobacter hormaechei* RCE-1, *Enterobacter asburiae* RCE-2, *Enterobacter ludwigii* RCE-5, và *Klebsiella pneumoniae* RCE-7 trên cây quýt đã tăng chiều cao chồi, sinh khối khô của cây con vào thời điểm 120 ngày khi trồng (Thokchomet *et al.*, 2014) và các dòng vi khuẩn này có khả năng sống trong mô rễ như vi khuẩn nội sinh (Thokchomet *et al.*, 2017).

3.2. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ và vôi đến thành phần năng suất và năng suất quýt đường trồng trên đất phèn tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Số trái trên cây: cả ba loại phân hữu cơ kết hợp vôi với vôi đều chưa tăng số trái trên cây so với không bổ sung vôi, với số trái trên cây tương ứng cho phân HC (51 và 53 trái cây⁻¹), phân HCK (43 và 46 trái cây⁻¹) và phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* (56 và 57 trái cây⁻¹). Tuy nhiên, cả trong trường hợp có bón vôi và không bón vôi, phân HC và phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* đạt số trái trên cây tương đương nhau, nhưng cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức bón phân HCK. Mặc dù, nghiệm thức bón phân hữu cơ kết hợp vôi chưa mang lại hiệu quả về số trái trên cây, nghiệm thức bón phân vô cơ và vôi đạt 44 trái cây⁻¹ cao khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng (34 trái cây⁻¹) (Bảng 3).

Chiều cao trái: kết quả cho thấy nghiệm thức sử dụng vôi, phân hữu cơ hoặc vôi kết hợp phân hữu cơ có chiều cao trái dao động từ 3,87 đến 4,47 cm, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% với nghiệm thức đối chứng, với giá trị 3,10 cm (Bảng 3). Tuy nhiên, giữa các nghiệm thức có bón phân hữu cơ và vôi khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Đường kính trái: nghiệm thức bổ sung vôi và không bổ sung vôi có đường kính trái tương đương nhau, với 4,00 và 3,40 cm, theo thứ tự. Tuy nhiên, cả ba loại phân hữu cơ HC, HCK và HCVS đã tăng đường kính trái so với nghiệm thức đối chứng, với giá trị lần lượt là 4,33-4,47 cm so với 3,40 cm. Bên cạnh đó, cả ba loại phân HC, HCK và HCVS kết hợp vôi với vôi đạt kết quả tương đương so với các nghiệm thức bón từng loại phân hữu cơ tương ứng (Bảng 3).

Độ dày vỏ: bón vôi và phân HCK có độ dày vỏ (0,13-0,15 cm) tương đương với nghiệm thức đối chứng (0,12 cm). Tuy nhiên, bón phân HC hoặc phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* có hoặc không kết hợp vôi với vôi đều có độ dày vỏ cao hơn nghiệm thức đối chứng, với giá trị 0,17-0,19 cm (Bảng 3).

Số múi trên trái: các nghiệm thức bón vôi và phân hữu cơ có số múi trên trái khác biệt không có ý nghĩa thống kê 5%. Số múi trên trái của các nghiệm thức dao động 12-13 múi trái⁻¹ (Bảng 3).

Chiều dài múi: bón vôi, phân hữu cơ hoặc vôi kết hợp phân hữu cơ đạt chiều dài múi theo thứ tự là 2,80, 2,83-3,45 và 3,08-3,47 cm, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng, 2,19 cm. Trong đó, cả hai loại phân HC và phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* có chiều dài múi dài hơn nghiệm thức bón phân vô cơ kết hợp bón vôi (Bảng 3).

Độ dày múi: nghiệm thức bổ sung vôi và nghiệm thức đối chứng có độ dày múi tương đương nhau. Ngoài ra, đối với ba loại phân, chỉ có phân HC tăng độ dày múi, với giá trị 0,81 cm. Tuy nhiên, trong trường hợp kết hợp với vôi cả phân HC và phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* đạt độ dày múi 0,80-0,97 cm, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng. Ngoài ra, kết quả cho thấy trong trường hợp có hoặc không bổ sung vôi, nghiệm thức bón phân HCK chưa tác động đến độ dày múi (Bảng 3).

Bảng 3. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ và vôi đến thành phần năng suất và năng suất quýt đường trồng trên đất phèn

Nghiem thức	Số trái (trái cây ⁻¹)	Chiều cao trái (cm)	Đường kính trái (cm)	Độ dày vỏ (cm)	Số múi (múi trái ⁻¹)	Chiều dài múi (cm)	Độ dày múi (cm)	Năng suất (kg cây ⁻¹)
ĐC	34 ^e	3,10 ^b	3,40 ^c	0,12 ^c	12	2,19 ^c	0,47 ^c	2,91 ^c
VC + V	44 ^d	3,87 ^a	4,00 ^{bc}	0,13 ^{bc}	13	2,80 ^b	0,58 ^c	4,25 ^b
VC + HC	51 ^{bc}	4,20 ^a	4,47 ^{ab}	0,19 ^a	12	3,45 ^a	0,81 ^b	5,69 ^a
VC + HCK	43 ^d	4,20 ^a	4,33 ^{ab}	0,15 ^{abc}	12	2,83 ^b	0,53 ^c	4,16 ^b
VC + HCVS	56 ^{ab}	4,03 ^a	4,45 ^{ab}	0,18 ^a	12	3,20 ^{ab}	0,57 ^c	5,59 ^a
VC + HC + V	53 ^{ab}	4,47 ^a	4,90 ^{ab}	0,17 ^a	12	3,47 ^a	0,97 ^a	5,65 ^a
VC + HCK + V	46 ^{cd}	4,27 ^a	4,50 ^{ab}	0,14 ^{abc}	12	3,08 ^{ab}	0,50 ^c	4,40 ^b
VC + HCVS + V	57 ^a	4,47 ^a	4,97 ^a	0,18 ^a	12	3,38 ^a	0,80 ^a	5,98 ^a
Mức ý nghĩa	*	*	*	*	ns	*	*	*

Ghi chú: Như bảng 2.

Bảng 3 cho thấy trên nền bón phân vô cơ, nghiệm thức bón phân HC, bón phân HC kết hợp bón vôi, bón phân HCK, bón phân HCK kết hợp bón vôi hay bón phân HCVS, bón phân HCVS kết hợp bón vôi đạt số trái trên cây, chiều cao trái, đường kính trái, độ dày vỏ, số múi trên trái, chiều dài múi, năng suất tương đương nhau. Ngoài trừ, bón phân HC kết hợp bón vôi, bón phân HCVS kết hợp bón vôi có độ dày múi cao hơn tương ứng với bón phân HC và bón phân HCVS (Bảng 3). Điều này cho thấy vôi chưa ảnh hưởng đến thành phần năng suất và năng suất quýt đường. Kết quả sử dụng các dòng vi khuẩn nội sinh rễ cây cam, quýt có chức năng kích thích sự tăng trưởng cây trồng, cố định đạm và hòa tan lân giúp tăng sinh trưởng và năng suất cây có múi (Giassi *et al.*, 2016; Mushtaq *et al.*, 2019).

Bổ sung vôi, phân hữu cơ, hoặc vôi kết hợp với các loại phân hữu cơ đều tăng năng suất trái quýt đường so với không bổ sung vôi. Cụ thể là nghiệm

thức bổ sung vôi đạt năng suất 4,25 kg cây⁻¹ trong khi đó đối chứng chỉ đạt năng suất 2,91 kg cây⁻¹. Bón phân HC, HCK và HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* đều cho năng suất cao hơn so với đối chứng, với năng suất 5,69; 4,16 và 5,59 kg cây⁻¹, theo thứ tự. Tương tự, ba loại phân hữu cơ HC, HCK và HCVS kết hợp với vôi cho năng suất theo cùng xu hướng với bón riêng lẻ các loại phân hữu cơ. Trong đó, năng suất quýt đường của nghiệm thức bón phân hữu cơ kết hợp vôi đạt 5,65 kg cây⁻¹, bón phân hữu cơ khoáng kết hợp vôi đạt 4,40 kg cây⁻¹ và bón phân hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* kết hợp vôi đạt 5,98 kg cây⁻¹. Đối với phân HC và HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* trong trường hợp có hoặc không kết hợp với vôi đều cao hơn nghiệm thức bổ sung vôi (Bảng 3).

3.3. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ và vôi đến chất lượng trái quýt đường trồng trên đất phèn tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang

Hàm lượng nước trong trái: các nghiệm thức bón phân hữu cơ có hàm lượng nước trong trái dao động từ 64,9 đến 69,1%. Tất cả các nghiệm thức có hàm lượng nước trong trái cao hơn so với nghiệm thức đối chứng, ngoại trừ nghiệm thức bón phân vô cơ kết hợp phân HCK và vôi, chỉ tương đương với nghiệm thức đối chứng (Bảng 4).

Độ Brix: chỉ có nghiệm thức bón phân HC hay phân HCVS chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* hoặc có kết hợp vôi đều có độ Brix dao động 14,0-14,5%, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức đối chứng (12,7%). Tuy nhiên, nghiệm thức bón phân HCK có hoặc không kết hợp vôi vôi chưa tăng độ Brix của quýt đường (12,7-12,8%) (Bảng 4).

Hàm lượng acid tổng của các nghiệm thức bón phân hữu cơ và đối chứng khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với giá trị trung bình là 23,3 mg L⁻¹. Tương tự, hàm lượng vitamin C giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Hàm lượng vitamin C trung bình của các nghiệm thức được xác định 16,3 mg 100g⁻¹ (Bảng 4).

Bảng 3 cũng cho thấy trên nền bón phân vô cơ, nghiệm thức bón phân HC, nghiệm thức bón phân HC kết hợp bón vôi, nghiệm thức bón phân HCK, nghiệm thức bón phân HCK kết hợp bón vôi hay nghiệm thức bón phân HCVS, nghiệm thức bón phân HCVS kết hợp bón vôi có hàm lượng nước trong trái, acid tổng số, độ Brix và vitamin C khác biệt không có ý nghĩa thống kê (Bảng 4). Điều này cho thấy vôi chưa ảnh hưởng đến chất lượng trái trong 1 vụ canh tác. Tuy nhiên, việc bón hợp chất có chứa Ca qua lá đã giúp tăng hàm lượng vitamin C (Aly *et al.*, 2015).

Bảng 4. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ và vôi đến chất lượng trái quýt đường trồng trên đất phèn

Nghiệm thức	Hàm lượng nước trong trái (%)	Acid tổng (mg L ⁻¹)	Độ Brix (%)	Vitamin C (mg 100g ⁻¹)
ĐC	51,0 ^b	25,6	12,7 ^b	16,4
VC + V	67,2 ^a	22,7	12,5 ^b	15,4
VC + HC	67,9 ^a	22,9	14,5 ^a	15,8
VC + HCK	66,0 ^a	24,1	12,7 ^b	16,5
VC + HCVS	64,9 ^a	25,3	14,3 ^a	17,2
VC + HC + V	69,1 ^a	20,6	14,0 ^a	16,0
VC + HCK + V	59,5 ^{ab}	20,0	12,8 ^b	17,0
VC + HCVS + V	66,2 ^a	25,2	14,4 ^a	16,1
Mức ý nghĩa	*	ns	*	ns

Ghi chú: Như bảng 2.

Một số kết quả cũng cho thấy chủng vi khuẩn *B. vietnamiensis* TVV75 vào hạt lúa làm tăng thành phần năng suất và năng suất lúa 13 - 22% (Van *et al.*, 2000). Ngoài ra, sử dụng phân vi sinh chứa bốn dòng vi khuẩn *Burkholderia* spp. đã có tác động tích cực đến thành phần năng suất và năng suất khóm trong điều kiện giảm 50% phân N, P hóa học (Trần Thanh Phong, 2012). Điều này cho thấy tiềm năng của các dòng vi khuẩn *B. 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 cải thiện sinh trưởng và năng suất cây quýt đường. Mặc dù, phân hữu cơ có hàm lượng dinh dưỡng thấp, có vai trò quan trọng trong cải thiện đặc tính lý, hóa học và sinh học đất, giúp cải thiện dung trọng, độ xốp đất, khả năng giữ nước của đất theo

chiều hướng có lợi cho cây trồng như tăng hàm lượng dưỡng chất và hoạt động của vi sinh vật trong đất so với đất không được bổ sung chất hữu cơ (Demir và Gülser, 2015; Võ Thị Gương và cs., 2010). Ngoài ra, phân hữu cơ được sử dụng để đáp ứng mục tiêu sản xuất nông nghiệp bền vững, giúp tăng năng suất một số loại cây trồng (Võ Hữu Thoại và cs., 2004; Agbede *et al.*, 2008). Đặc biệt, trong nghiên cứu này đã sử dụng các dòng vi khuẩn được phân lập trong rễ cây quýt đường tại Long Trị và áp dụng dưới dạng phân hữu cơ vi sinh tại vùng các dòng vi khuẩn được phân lập. Trong thực tế, áp dụng các dòng vi khuẩn bản địa có hiệu quả cao trong việc cải thiện độ phì nhiêu đất, tăng năng suất cây trồng và phát triển nền nông nghiệp bền vững (Kumar và Gopal, 2015).

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Bón phân hữu cơ, hữu cơ khoáng, hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *Burkholderia cepacia* hoặc vôi kết hợp phân hữu cơ, vôi kết hợp hữu cơ khoáng, vôi kết hợp hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* đã làm tăng chiều cao cây, đường kính gốc, đường kính thân và đường kính tán của cây quýt đường.

Bón riêng lẻ vôi, phân hữu cơ, hữu cơ khoáng, hữu cơ vi sinh chứa hỗn hợp các dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* hoặc vôi kết hợp phân hữu cơ, vôi kết hợp hữu cơ khoáng, vôi kết hợp hữu cơ vi sinh chứa dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân bản địa *B. cepacia* đã làm tăng số trái và năng suất quýt đường, với năng suất tăng từ 1,34 đến 3,07 kg cây⁻¹.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Agbede T. M., Ojeniyi S. O., & Adeyemo A. J. (2008). Effect of poultry manure on soil physical and chemical properties, growth and grain yield of sorghum in Southwest Nigeria. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*. 2(1): 72-77.
2. Aly M. A., Harhash M. M., Rehab M., & El-Kelawy H. (2015). Effect of foliar application with calcium, potassium and zinc treatments on yield and fruit quality of Washington navel orange trees. *Middle East Journal of Agriculture Research*. 4(3): 564-568.
3. Demir Z., & Gülser C. (2015). Effects of rice husk compost application on soil quality parameters in greenhouse conditions. *Eurasian Journal of Soil Science*. 4(3): 185-190.
4. Giassi V., Kiritani C., & Kupper K. C. (2016). Bacteria as growth-promoting agents for citrus rootstocks. *Microbiological Research*. 190: 46-54.
5. 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: 483-501.
6. Kumar B. L., & Gopal D. S. (2015). Effective role of indigenous microorganisms for sustainable environment. *3 Biotech*, 5(6): 867-876.
7. Mushtaq S., Shafiq M., Ashraf T., Haider M. S., Ashfaq M., & Ali M. (2019). Characterization of plant growth promoting activities of bacterial endophytes and their antibacterial potential isolated from citrus. *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 29(4): 978-991.
8. Nguyễn Bảo Vệ (2013). Bón phân cho cây ăn quả. Trong kỷ yếu Hội thảo quốc gia “Nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng phân bón tại Việt Nam”. 5(3): 252-265.
9. Nguyễn Quốc Khương, Lê Vinh Thúc, Trần Ngọc Hữu, Trần Thị Huyền Trân, Lê Phước Toàn, Trần Bá Linh, Phan Chí Nguyễn, Trần Chí Nhân, 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*. 6: 30-40.
10. Nguyễn Quốc Khương, Lê Vinh Thúc, Nguyễn Thị Thanh Xuân, Đặng Hữu Ân, Trần Chí Nhân, 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*. 13: 18-23.
11. Nguyễn Quốc Khương, Lê Vinh Thúc, Nguyễn Thị Thanh Xuân, Trần Minh Mẫn, Trần Chí Nhân, 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*. 2: 10-15.
12. Phạm Duy Tiến, Lý Ngọc Thanh Xuân, Trần Ngọc Hữu, Lê Vinh Thúc, Nguyễn Quốc Khương (2019a). Khảo sát hiện trạng canh tác quýt hồng (*Citrus reticulata* Blanco) tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. 11: 146-150.
13. Phạm Duy Tiến, Trần Ngọc Hữu, Lê Vinh Thúc, Lý Ngọc Thanh Xuân, Nguyễn Quốc Khương (2019b). Hiện trạng canh tác quýt đường tại xã Long Trị, thị xã Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. 5(102): 87-93.
14. Phòng Kinh tế thị xã Long Mỹ (2019). Báo cáo tình hình cây có múi. Báo cáo định kỳ hàng tháng.

15. Somasekhar M., & Gopal K. R. R. V. S. (2016). Effective role of Indigenous Microorganisms (IMOs) farming technology on Crop production and Soil fertility. *Science Spectrum*. 1(4): 396-409.
16. Thokchom E., Kalita M. C., & Talukdar N. C. (2014). Isolation, screening, characterization, and selection of superior rhizobacterial strains as bioinoculants for seedling emergence and growth promotion of Mandarin orange (*Citrus reticulata* Blanco). *Canadian Journal of Microbiology*. 60(2): 85-92.
17. Thokchom E., Thakuria D., Kalita M. C., Sharma C. K., & Talukdar N. C. (2017). Root colonization by host-specific rhizobacteria alters indigenous root endophyte and rhizosphere soil bacterial communities and promotes the growth of mandarin orange. *European Journal of Soil Biology*. 79: 48-56.
18. Trần Bá Linh, Nguyễn Minh Phương, Võ Thị Gương (2008). Hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện dung trọng và độ bền đoàn lạp của đất ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*. 10: 145-150.
19. Trần Thanh Phong (2012). Đánh giá khả năng cố định đạm của vi khuẩn nội sinh đến năng suất và chất lượng của trái khóm trồng tại huyện Tân Phước, tỉnh Tiền Giang, Luận án tiến sỹ sinh học, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.
20. Van V. T., Berge O., Ke S. N., Balandreau J., & Heulin T. (2000). Repeated beneficial effects of rice inoculation with a strain of *Burkholderia vietnamiensis* on early and late yield components in low fertility sulphate acid soils of Vietnam. *Plant and Soil*. 218(1): 273-284.
21. Võ Hữu Thoại, Nguyễn Vũ Sơn, Nguyễn Minh Châu (2004). Hiệu quả của một số loại phân bón hữu cơ và vô cơ đến năng suất và phẩm chất quả bưởi Năm Roi. *Kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ rau quả. Nhà xuất bản Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh*: 232-242.
22. Võ Thị Gương, Ngô Xuân Hiền, Hồ Văn Thiệt, Dương Minh (2010). Cải thiện sự suy giảm độ phì nhiêu hóa lý và sinh học đất vườn cây ăn trái ở đồng bằng sông Cửu Long. *Nhà xuất bản Trường Đại học Cần Thơ*.

EFFECTS ORGANIC FERTILIZER TYPES AND LIME ON GROWTH, YIELD AND QUALITY OF MANDARIN CULTIVATING ON ACID SULFATE SOIL IN LONG TRI COMMUNE, LONG MY TOWN, HAU GIANG PROVINCE

Nguyen Quoc Khuong, Tran Dan Truong, Tran Ngoc Huu, Pham Duy Tien, Ly Ngoc Thanh Xuan

Summary

Objective of this study was to determine the efficacy of organic fertilizer types and lime on growth, yield and quality of mandarin. The field experiment was arranged in a completely randomized block design, with eight treatments, three 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-organic fertilizer containing the indigenous N_2 -fixing and P-solubilizing endophytic bacteria strains *Burkholderia cepacia* as HCVS, (vi) treatment iii plus lime, (vii) treatment iv plus lime and (viii) treatment v plus lime. The inorganic fertilizer formulae were 97 N - 184 P_2O_5 - 71 K_2O for treatment i and 80 N - 100 P_2O_5 - 60 K_2O for treatments ii-viii. The results showed that application of organic fertilizer, compost-chemical fertilizer and bio-organic fertilizer containing *B. cepacia* or lime plus organic fertilizer, lime plus compost-chemical fertilizer, and lime plus bio-organic fertilizer containing the indigenous N_2 -fixing and P-solubilizing endophytic bacteria strains *B. cepacia* increased plant height, foot stump diameter, stalk diameter, crown perimeter, Brix, number of fruits and mandarin yield by 46.0-105.5%. Number of fruits and mandarin yield were 51 fruits plant⁻¹ and 5.69 kg plant⁻¹ in organic fertilizer application treatment and 56 fruits plant⁻¹ and 5.59 kg plant⁻¹ in bio-organic fertilizer application treatment.

Keywords: Acid sulfate soil, *Burkholderia cepacia*, mandarin, organic fertilizer.

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Quốc Hùng

Ngày nhận bài: 16/8/2021

Ngày thông qua phản biện: 16/9/2021

Ngày duyệt đăng: 23/9/2021