

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA PHỐI TRỘN PHÂN LÂN VỚI DICARBOXYLIC ACID POLYMER (DCAP) ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA KHOAI MÌ (*Manihot esculenta*) TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÈN

Nguyễn Kim Quyên¹, Ngô Phương Ngọc^{2*}

TÓM TẮT

Phốt pho (P) là chất dinh dưỡng thiết yếu giúp cho cây trồng sinh trưởng và phát triển một cách bình thường. Đất phèn chứa nhiều độc chất Fe và Al gây nên sự cố định P, dẫn đến hiệu quả sử dụng của phân lân thấp. Thí nghiệm trong nhà lưới được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 5 nghiệm thức, 4 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là một chậu. Các nghiệm thức thí nghiệm gồm: NT1 (đối chứng), NT2 (30 kg P₂O₅/ha), NT3 (30 kg P₂O₅/ha phối trộn DCAP), NT4 (60 kg P₂O₅/ha) và NT5 (60 kg P₂O₅/ha phối trộn DCAP). Mục tiêu đề tài nhằm xác định hiệu quả của sự phối trộn Dicarboxylic acid polymer (DCAP) và phân lân đến sinh trưởng và năng suất của khoai mì. Thời gian thực hiện từ tháng 12/2021 đến tháng 8/2022 tại nhà lưới Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ. Kết quả thí nghiệm cho thấy, sự phối trộn DCAP với P ở mức 30 kg P₂O₅/ha đã không làm tăng năng suất củ, tuy nhiên khi phối trộn DCAP với 60 kg P₂O₅/ha đã dẫn đến sự gia tăng có ý nghĩa về chiều cao, số lá, đường kính gốc thân, đồng thời sự phối trộn này đã giúp gia tăng lượng hấp thu lân là 10,3% và tăng 36,9% năng suất củ khoai mì. Cần đánh giá trong điều kiện ngoài đồng với lượng 60 kg P₂O₅/ha có phối trộn DCAP bón cho cây khoai mì trồng trên đất phèn.

Từ khóa: Khoai mì, phân lân phối trộn, Dicarboxylic acid polymer (DCAP), hấp thu lân

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên thế giới, khoai mì được trồng tại nhiều quốc gia với các quy mô canh tác rất khác nhau, với sản lượng duy trì tương đối ổn định ở mức sản lượng trên 200 triệu tấn khoai mì trong những năm gần đây. Ở Việt Nam, bên cạnh lúa và bắp thì khoai mì cũng là cây lương thực quan trọng. Cây khoai mì hiện nay đã chuyển đổi thành cây công nghiệp hàng hóa có lợi thế cạnh tranh cao, do khoai mì dễ trồng, ít kén đất, ít vốn đầu tư, phù hợp sinh thái và điều kiện kinh tế nông hộ. Khoai mì (*Manihot esculenta* Crantz) được trồng ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới (Howeler, 2014; Phoncharoen *et al.*, 2019), và là một trong những cây lương thực nhiệt đới quan trọng nhất đối với hơn 800 triệu người (Tize *et al.*, 2021). Củ khoai mì rất giàu tinh bột và là nguồn thực phẩm quan trọng cho con người. Đất phèn ở đồng bằng sông Cửu Long chiếm tới 40% diện tích đất tự nhiên, là loại đất có chứa nhiều các độc chất gây hại cho sinh trưởng và phát triển của cây trồng như pH thấp, nhôm và sắt hoà tan trong dung dịch đất cao (Foy, 1974). Khi bón lân, chỉ một phần lân được cung cấp ngay cho cây trồng và phần lớn lân bị kết hợp với Fe và Al để tạo thành P-Fe và P-Al khó tan và không hữu dụng

cho cây trồng (Võ Thị Gương và *cs.*, 2010). Vì vậy, chỉ có 5 - 25% lượng lân bón vào là hữu dụng cho cây trồng, còn tới 75 - 95% lượng lân là ở dạng khó hấp thu cho cây (Mortvedt, 1994). Việc tìm các biện pháp nhằm cải thiện các tính chất bất lợi trong đất phèn đã được nghiên cứu trước đây; trong đó, biện pháp bón vôi và sử dụng phân bón hợp lý đã làm tăng hiệu quả sử dụng phân bón và cải thiện được các đặc tính bất lợi của đất phèn (Võ Thị Gương và *cs.*, 2010). Gần đây, những phát triển về các chất phụ gia Dicarboxylic acid polymer (DCAP) đã cho thấy lợi ích đáng kể về năng suất đối với nhiều loại cây trồng (Jeffrey *et al.*, 2013). Tuy nhiên, trong từng điều kiện đất đai và loại cây trồng cụ thể thì ảnh hưởng của các biện pháp trên là không giống nhau. Do đó, mục tiêu đề tài nhằm xác định ảnh hưởng của sự phối trộn phân lân với DCAP đến sinh trưởng, năng suất và hấp thu lân của khoai mì trong điều kiện đất phèn.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu đất ở tầng mặt được thu tại xã Hoà An, huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang được để khô trong không khí, sau đó trộn đều, loại bỏ rác, tiến hành phân tích các chỉ tiêu: pH, EC, P dễ tiêu, P

¹ Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Cửu Long

² Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

* Tác giả liên hệ, email: npngoc@ctu.edu.vn

tổng số, %C, Fe hoạt động, Al trao đổi, CEC, các cation trao đổi (Ca, Mg, Na, K).

Phân bón: urea (46% N), DAP (18% N - 46% P₂O₅ - 0% K₂O), KCl (60% K₂O).

Sử dụng 2 lít DCAP theo khuyến cáo, phun áo lên hạt phân DAP cho mỗi 1 tấn phân DAP (Mooso *et al.*, 2013).

Chậu thí nghiệm: chiều cao 35 cm, rộng 40 cm, mỗi chậu 15 kg đất.

Hom giống khoai mì kê Ô Tà Bang dài 15 - 20 cm, có 5 - 7 mắt, được giâm sâu xuống đất khoảng 7 - 10 cm, nghiêng góc 45 độ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Lặp lại 1	NT3	NT1	NT4	NT2	NT5
Lặp lại 2	NT2	NT5	NT3	NT1	NT4
Lặp lại 3	NT1	NT4	NT3	NT5	NT2
Lặp lại 4	NT5	NT2	NT4	NT3	NT1

2.2.2. Cách trồng và chăm sóc khoai mì trong chậu

Đất được thu thập ở tầng 0 - 20 cm, phơi khô, trộn đều, loại bỏ rác trước khi trồng cây. Sau đó cho vào các chậu nilon với trọng lượng khoảng 15 kg đất/chậu, tưới nước vào chậu để tạo độ ẩm thích hợp cho việc phát triển của khoai mì. Trồng 1 hom khoai mì giống vào mỗi chậu. Tiến hành chăm sóc, bón phân và theo dõi các chỉ tiêu cần nghiên cứu.

2.2.3. Bón phân

Bón phân hóa học nền là 90 N - 90 K₂O (kg/ha) cùng với lượng phân lân được bón theo các nghiệm thức thí nghiệm. Riêng đối với các nghiệm thức bón phân lân phối trộn DCAP: chất phối trộn DCAP được sử dụng với liều lượng là 2 lít DCAP, hòa loãng để phun lên 1 tấn phân DAP (theo khuyến cáo của nhà sản xuất). Thời điểm và liều lượng bón: đợt 1 (30 ngày sau trồng - NST) bón 50% N + 50% P₂O₅ + 50% K₂O; đợt 2 (60 NST) bón 50% N + 50% P₂O₅ + 50% K₂O.

2.2.4. Các chỉ tiêu theo dõi

Theo dõi chiều cao cây (cm) vào các thời điểm 30 ngày sau trồng (NST), 60 NST và thu hoạch, đo từ sát mặt đất đến đỉnh sinh trưởng cao nhất của cây.

Số lá/cây theo dõi vào các thời điểm 30, 60 NST và thu hoạch bằng cách đếm tổng số mắt (lóng) đối với lá đã rụng và số lá đã nở hoàn toàn còn lại trên cây.

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố gồm 5 nghiệm thức, 4 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 1 chậu. Tổng cộng có 20 chậu.

Bảng 1. Các nghiệm thức của thí nghiệm

Ký hiệu	Nghiệm thức
NT1	Không bón P ₂ O ₅ và không phối trộn DCAP (đối chứng)
NT2	30 kg P ₂ O ₅ /ha (30 P ₂ O ₅)
NT3	30 kg P ₂ O ₅ /ha + DCAP (30 P ₂ O ₅ + DCAP)
NT4	60 kg P ₂ O ₅ /ha (60 P ₂ O ₅)
NT5	60 kg P ₂ O ₅ /ha + DCAP (60 P ₂ O ₅ + DCAP)

Sơ đồ bố trí các nghiệm thức thí nghiệm cho mỗi loại cây trồng được trình bày như sau:

Đo đường kính gốc (cm) vào các thời điểm 30, 60 NST và thu hoạch, dùng thước kẹp, đo ở vị trí lớn nhất của gốc.

Số củ/chậu: đếm tổng số củ trong chậu.

Dài củ (cm): đo từ đầu củ đến cuối củ.

Rộng củ (cm): sử dụng thước kẹp, đo ở giữa củ.

Trọng lượng trung bình của 1 củ (g/củ): cân tất cả các củ rồi chia cho tổng số củ.

Trọng lượng trung bình của 1 củ (g/củ): cân tất cả các củ rồi chia cho tổng số củ.

Năng suất (sinh khối) tươi của thân, lá và củ/chậu (g/chậu) được xác định bằng cách cân trọng lượng tươi của từng bộ phận của thân, lá và củ trong mỗi chậu.

Năng suất (sinh khối) khô của thân, lá và củ/chậu (g/chậu) được xác định bằng cách lấy mẫu tươi đại diện (khoảng 100 g) của từng bộ phận đem sấy khô ở nhiệt độ 100°C đến trọng lượng không đổi thì ghi nhận trọng lượng.

Hàm lượng lân ở củ và thân lá (%P₂O₅) được xác định bằng phương pháp tạo mẫu xanh molybden (TCN 453:2001).

Hấp thu lân trong mỗi bộ phận thân, lá và củ (g/chậu) = Sinh khối khô của bộ phận (g/chậu) × Hàm lượng lân trong bộ phận (%P₂O₅).

2.2.5. Phương pháp phân tích

Mẫu đất được phân tích tại Phòng Phân tích lý, hóa học đất, Khoa Khoa học Đất, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Kết quả phân tích đất (tầng 0 - 20 cm) có đặc tính như: pH đất có giá trị 4,82; hàm lượng các cation trao đổi của đất ở mức thấp, bao gồm K^+ (0,96 cmol/kg), Ca^{2+} (2,38 cmol/kg), Mg^{2+} (3,27 cmol/kg). Dung tích hấp thu cation trung bình (CEC = 19,9 cmol/kg).

Mẫu thân lá, củ khoai mì: sau khi xác định khối lượng tươi, rửa sạch và phơi nắng cho khô chuyển mẫu vào tủ sấy, sấy khô ở nhiệt độ 100°C đến khi khối lượng không đổi. Sau đó cân để xác định khối lượng khô của mẫu. Mẫu sau khi sấy khô được nghiền nhỏ bằng máy nghiền mẫu thực vật để xác định hàm lượng P tổng số.

2.2.6. Xử lý số liệu

Số liệu thu thập được phân tích phương sai ANOVA để tìm sự khác biệt giữa các trung bình nghiệm thức. Sử dụng phần mềm SPSS v16.0 so sánh khác biệt trung bình và phân tích phương sai bằng kiểm định Duncan.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 12/2021 đến tháng 8/2022 tại nhà lưới Khoa Khoa học đất, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của sự phối trộn lân và DCAP đến sinh trưởng cây khoai mì

Kết quả bảng 2 cho thấy, các nghiệm thức bón lân đều có hiệu quả lên sinh trưởng cây khoai mì qua các giai đoạn sinh trưởng vào 30 NST và thu hoạch, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

Bảng 2. Ảnh hưởng của phối trộn P với DCAP đến chiều cao cây, số lá và đường kính gốc của cây khoai mì (Nhà lưới Đại học Cần Thơ, tháng 8/2022)

Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)			Số lá			Đường kính gốc (cm)		
	30 NST	60 NST	Thu hoạch	30 NST	60 NST	Thu hoạch	30 NST	60 NST	Thu hoạch
NT1	47,5 ^c	120	174 ^c	26,2 ^c	55,5	95,5 ^c	0,72 ^d	1,32	1,67 ^b
NT2	53,2 ^b	118	218 ^{ab}	29,7 ^{bc}	52,0	110,0 ^{ab}	0,85 ^c	1,37	2,00 ^{ab}
NT3	56,5 ^{ab}	116	196 ^{bc}	41,5 ^a	50,2	106,0 ^b	0,92 ^{bc}	1,25	1,97 ^{ab}
NT4	60,0 ^a	110	219 ^{ab}	40,2 ^a	50,5	112,0 ^{ab}	0,97 ^{ab}	1,32	2,05 ^{ab}
NT5	61,0 ^a	119	231 ^a	34,0 ^b	52,5	119,0 ^a	1,05 ^a	1,25	2,22 ^a
Mức ý nghĩa	**	ns	*	**	ns	**	**	ns	**
CV (%)	3,7	6,2	9,1	9,7	7,1	19,9	18,8	19,5	18,6

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**); ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê. NT1 (đối chứng), NT2 (30 kg P_2O_5 /ha), NT3 (30 kg P_2O_5 /ha phối trộn DCAP), NT4 (60 kg P_2O_5 /ha) và NT5 (60 kg P_2O_5 /ha phối trộn DCAP).

Chiều cao cây, số lá và đường kính gốc khoai mì chưa thể hiện rõ sự khác biệt khi tăng liều lượng lên 60 P_2O_5 hoặc bón 30 P_2O_5 và 60 P_2O_5 có phối trộn DCAP. Nghiệm thức bón lân 30 P_2O_5 + DCAP cho chiều cao cây, số lá và đường kính gốc khoai mì tương đương với 30 P_2O_5 và 60 P_2O_5 . Nghiệm thức 60 P_2O_5 + DCAP có xu hướng gia tăng rõ về chiều cao cây, số lá và đường kính thân vào giai đoạn thu hoạch. Điều này cho thấy sự phối trộn của phân P với DCAP có hiệu quả lên sinh trưởng khoai mì ở mức 60 P_2O_5 .

Kết quả nghiên cứu trước đây cũng cho thấy, thân cây khoai mì phát triển nhiều hơn khi nồng độ dung dịch P tăng lên (Graciano *et al.*, 2006; Singh *et al.*, 2013) và cũng được quan sát thấy ở khoai tây (Abbasian *et al.*, 2018). Điều này cho thấy

hiệu quả của bón 60 P_2O_5 có phối trộn DCAP giúp nâng cao P dễ tiêu trong dung dịch đất và do đó gia tăng sinh trưởng khoai mì trên đất phèn.

3.2. Thành phần năng suất và năng suất của cây khoai mì

3.2.1. Thành phần năng suất của khoai mì

Các yếu tố cấu thành năng suất khoai mì là các thành phần quan trọng đóng góp hình thành năng suất củ khoai mì. Kết quả ở bảng 3 cho thấy, ở nghiệm thức có bón lân và bón lân có phối trộn DCAP có tác dụng làm cho số củ, chiều dài củ và rộng củ tăng lên dẫn đến làm tăng khối lượng trung bình của củ và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức không bón lân.

Bảng 3. Ảnh hưởng của các liều lượng lân và DCAP lên thành phần năng suất khoai mì

Nghiệm thức	Thành phần năng suất			
	Số củ/chậu	Dài củ (cm)	Rộng củ (cm)	Trọng lượng củ (g/củ)
Đối chứng	3,7 ^b	10,0 ^c	3,7 ^b	131,5 ^d
30 kg P ₂ O ₅ /ha	3,7 ^b	15,1 ^a	4,9 ^a	195,6 ^b
30 kg P ₂ O ₅ /ha + DCAP	4,5 ^{ab}	13,1 ^b	4,6 ^{ab}	174,9 ^c
60 kg P ₂ O ₅ /ha	5,2 ^{ab}	15,7 ^a	4,5 ^{ab}	181,9 ^c
60 kg P ₂ O ₅ /ha + DCAP	5,5 ^a	12,8 ^b	5,4 ^a	274,4 ^a
Mức ý nghĩa	*	**	*	**
CV (%)	12,2	7,1	12,6	4,3

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**); ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê. NT1 (đối chứng), NT2 (30 kg P₂O₅/ha), NT3 (30 kg P₂O₅/ha phối trộn DCAP), NT4 (60 kg P₂O₅/ha) và NT5 (60 kg P₂O₅/ha phối trộn DCAP).

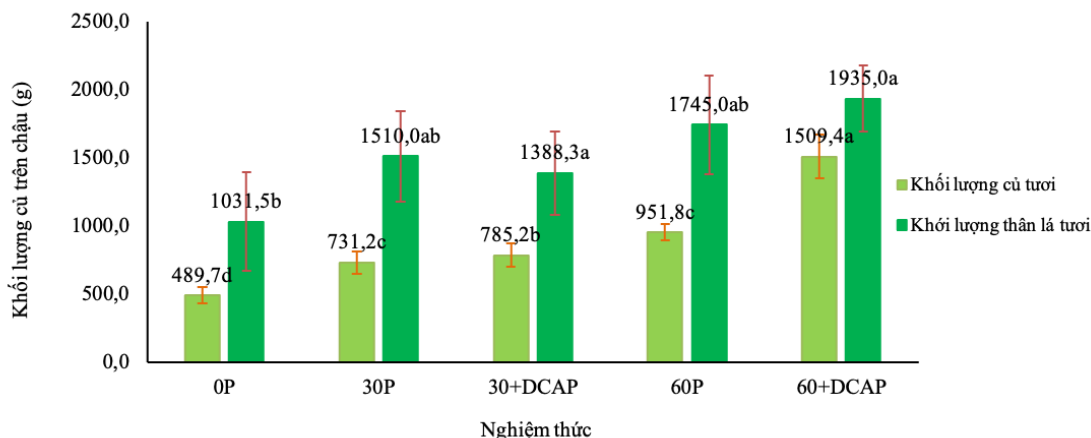
Nghiệm thức bón 30 P₂O₅ + DCAP có hiệu quả làm tăng các yếu tố cấu thành năng suất và không khác biệt với bón 60 P₂O₅ về số củ, chiều rộng củ và khối lượng củ. Điều này cho thấy phối trộn DCAP vào phân lân giúp giảm lượng lân bón vào đất và vẫn đảm bảo hiệu quả ổn định các yếu tố thành phần năng suất khoai mì. Tuy nhiên, khi tăng liều lượng lân 60 P₂O₅ + DCAP cho số củ, chiều rộng củ và khối lượng trung bình một củ cao hơn nữa và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Kết quả nghiên cứu của Lê Văn Dang và cộng sự (2017) cũng cho thấy bón phân lân với liều lượng 30 P₂O₅ có phối trộn DCAP cho đường kính củ, số củ và năng suất củ khoai lang, khoai mì tương đương với bón 60 P₂O₅ không phối trộn DCAP trên đất phèn.

3.2.2. Năng suất củ khoai mì

Lân (P) đóng góp vai trò vào sự hình thành rễ và thời gian sinh trưởng của khoai mì. Do đó, lượng P cần thiết để đạt năng suất củ tối đa là rất quan trọng (Omondi *et al.*, 2019). Sự thiếu hụt lân và ngộ độc nhôm thường xảy ra đồng thời ở nhiều loại đất axit và là nguyên nhân gây ra năng suất cây trồng kém ở những loại đất này (Sanchez & Salinas, 1981). Bón phân P được coi là cần thiết để cải thiện năng suất củ (Peña *et al.*, 2021). Kết quả trình bày trong hình 2 cho thấy, các nghiệm thức bón 30 P₂O₅ và 60 P₂O₅ có hiệu quả làm gia tăng năng suất củ so với nghiệm thức đối chứng. Cụ thể, khi tăng liều lượng bón 60 P₂O₅ dẫn đến năng suất của khoai mì đạt cao nhất (951,8 g/chậu), và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức bón 30 P₂O₅ và đối chứng. Độ chua của đất có ảnh hưởng đến khả năng cung cấp lân cho cây trồng, ở

độ chua cao thì lân bị chuyển hoá thành các dạng phosphate khó tan. Trên đất thiếu lân thì việc phối trộn thêm lân một cách hợp lý sẽ làm tăng năng suất củ và lượng tinh bột trong củ; và lượng bón lân cho khoai mì khoảng 50 - 100 kg P₂O₅/ha. Việc gia tăng hàm lượng lân đã làm tăng các chỉ số về thành phần năng suất, từ đó đã làm cho năng suất của khoai mì cũng tăng lên. Theo Lê Văn Luận và Trần Văn Minh (2008), khi tăng lượng phân bón từ 0 lên 120 kg P₂O₅/ha thì năng suất lý thuyết và năng suất thực thu của khoai mì trên đất cát ven biển cũng tăng tương ứng.

Bên cạnh hiệu quả của bón lân lên năng suất củ khoai mì, khi phối trộn DCAP vào phân lân đều cho thấy gia tăng năng suất củ cao hơn nữa so với năng suất đạt được ở nghiệm thức chỉ sử dụng phân lân thông thường. Trong đó, bón 60 P₂O₅ + DCAP đạt năng suất củ là 1.509,4 g/chậu, tăng 36,9% so với nghiệm thức bón 60 P₂O₅/ha và khác biệt có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa 5%. Theo Baggie (2002), ngộ độc nhôm và tình trạng thiếu lân là hai trong số những yếu tố chính giới hạn năng suất cây trồng trên đất phèn. Các thí nghiệm nhằm đánh giá ảnh hưởng của DCAP dùng để bao bọc phân MAP đến năng suất của khoai tây cho thấy rằng, phân MAP có DCAP đã làm tăng năng suất từ 1 đến 3 tấn so với chỉ dùng MAP thông thường (Sanders *et al.*, 2011). Jeffrey và cộng sự (2013) cũng báo cáo rằng, ở mỗi tỷ lệ bón P, việc phối trộn DCAP đã tạo ra sự gia tăng đáng kể về năng suất củ khoai tây, dao động từ 18 đến 26% so với MAP và APP không có phối trộn DCAP, nhưng tổng sản lượng thể hiện hiệu quả không đáng kể.



Hình 2. Ảnh hưởng của các liều lượng lân và DCAP đến năng suất củ và sinh khối thân lá khoai mì

Ghi chú: Những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**); ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

3.2.3. Sinh khối thân lá khoai mì (g/chậu)

Kết quả thí nghiệm được trình bày ở hình 2 cho thấy có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức bón lân, cụ thể ở nghiệm thức 60 P₂O₅/ha đạt cao nhất là 1745,0 g/chậu và khác biệt ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng. Tuy nhiên bón lân có phối trộn DCAP cho thấy chưa làm cải thiện rõ rệt về sinh khối thân lá khoai mì so với các nghiệm thức bón lân thông thường. Theo các nghiên cứu của Lê Văn Luận và Trần Văn Minh (2008), hàm lượng lân cao làm tăng sinh trưởng và năng suất nên cũng làm cho năng suất sinh học tăng theo.

3.3. Ảnh hưởng của liều lượng lân và DCAP đến hấp thu lân của khoai mì

Hấp thu lân của khoai mì ở các nghiệm thức bón lân và bón lân có phối trộn DCAP đều cao hơn nghiệm thức không bón lân được trình bày trong bảng 4.

Bón 30 P₂O₅/ha chưa làm tăng hấp thu lân ở khoai mì, tuy nhiên khi tăng lượng bón 60 P₂O₅/ha đưa đến tổng hấp thu lân của khoai mì đạt cao hơn và khác biệt ở ý nghĩa 1% so với nghiệm thức bón 30 P₂O₅/ha và đối chứng. Bên cạnh đó, bón 60 P₂O₅ + DCAP dẫn đến tăng tổng lượng P hấp thu lân (9,7 g/chậu) cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức bón 60 P₂O₅/ha thông thường (8,7 g/chậu).

Kết quả nghiên cứu của Lê Văn Dang và cộng sự (2016) cho thấy tổng hấp thu lân trên khoai mì giữa các nghiệm thức bón lân có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%, không bón lân làm giảm hấp thu lân so với các nghiệm thức còn lại. Bón 60 P₂O₅/ha + DCAP chưa làm gia tăng hấp thu lân so với bón cùng liều lượng lân thông thường. Bón 30 P₂O₅/ha + DCAP cho tổng hấp thu lân của khoai mì tương đương với 60 P₂O₅/ha và cao hơn nghiệm thức bón 30 P₂O₅/ha.

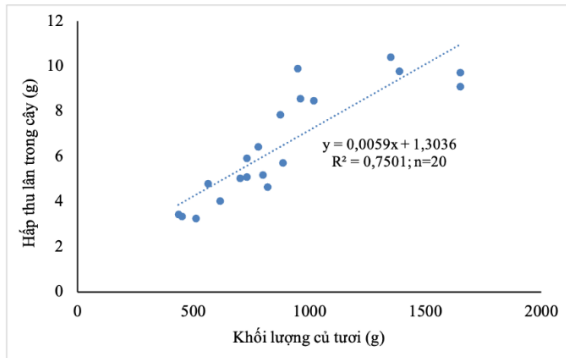
Bảng 4. Ảnh hưởng của các liều lượng lân và DCAP đến hàm lượng lân (%P₂O₅) trong củ, thân lá và tổng hấp thu lân (g/cây) của khoai mì

Nghiệm thức	Hàm lượng lân (% P ₂ O ₅)		Tổng hấp thu P ₂ O ₅ (g/cây)
	Củ	Thân lá	
Đối chứng	0,30	0,73 ^d	3,7 ^d
30 kg P ₂ O ₅ /ha	0,29	0,81 ^c	5,1 ^c
30 kg P ₂ O ₅ /ha + DCAP	0,32	0,87 ^{bc}	5,3 ^c
60 kg P ₂ O ₅ /ha	0,30	0,90 ^b	8,7 ^b
60 kg P ₂ O ₅ /ha + DCAP	0,30	0,98 ^a	9,7 ^a
Mức ý nghĩa	ns	**	**
CV (%)	10,3	5,2	12,2

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**); ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê. NT1 (đối chứng), NT2 (30 kg P₂O₅/ha), NT3 (30 kg P₂O₅/ha phối trộn DCAP), NT4 (60 kg P₂O₅/ha) và NT5 (60 kg P₂O₅/ha phối trộn DCAP).

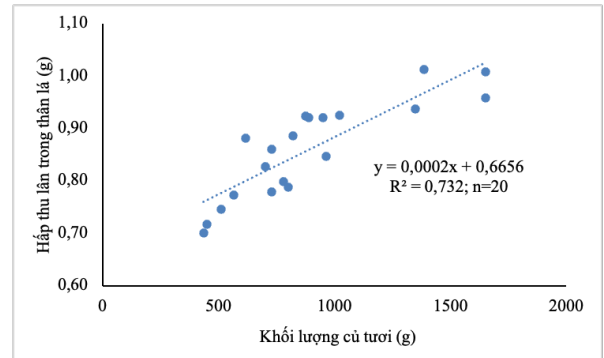
3.4. Tương quan giữa năng suất củ và hấp thu lân của khoai mì

Kết quả trình bày ở hình 3a và 3b cho thấy có mối tương quan chặt ($r^2 > 0,7$) giữa năng suất củ khoai mì và hấp thu lân trong thân lá và toàn



a)

cây. Điều này có thể nhận định rằng nghiệm thức 60 P₂O₅ + DCAP làm gia tăng hiệu quả sử dụng lân trên đất phèn thể hiện qua tăng tổng hấp thu lân trong cây và do đó năng suất củ khoai mì đạt cao hơn so với các nghiệm thức bón lân còn lại.



b)

Hình 3. Mối quan hệ giữa năng suất củ và hấp thu lân trong thân lá (a) và trong cây khoai mì (b) n = 20

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Bón phối trộn phân lân với Dicarboxylic acid polymer (DCAP) có hiệu quả đối với sinh trưởng và năng suất của khoai mì (*Manihot esculenta*) trồng trên đất phèn, cụ thể: Phối trộn DCAP với 30 kg P₂O₅/ha chưa làm tăng hấp thu lân ở khoai mì, nhưng phối trộn DCAP với 60 kg P₂O₅/ha đã làm gia tăng hấp thu lân ở khoai mì là 10,3%.

Phối trộn DCAP với 30 kg P₂O₅/ha không làm tăng năng suất củ, nhưng phối trộn DCAP với 60 kg P₂O₅/ha đã làm gia tăng có ý nghĩa về chiều cao, số lá, đường kính thân và năng suất củ khoai mì tăng 36,9%.

4.2. Đề nghị

Cần làm thực nghiệm bổ sung công thức phối trộn DCAP với 90 kg P₂O₅/ha và 120 kg P₂O₅/ha để bón cho cây khoai mì trồng trên đất phèn từ đó rút ra kết luận chính xác nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Lê Văn Dang, Lâm Ngọc Phương, Phan Văn Ngoan, Phan Kiên Em và Ngô Ngọc Hưng, 2017. Ảnh hưởng của bón lân phối trộn Dicarboxylic acid polymer (DCAP) đến hàm lượng lân hữu dụng trong đất và hấp thu lân của cây khoai lang, khoai mì, khoai mỡ trồng trên đất phèn trong nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 51 (Phần B): 31-38.

Lê Văn Dang, Nguyễn Kim Quyên, Nguyễn Bảo Vệ, Lê Phước Toàn, Trần Ngọc Hữu và Ngô Ngọc Hưng,

2016. Ảnh hưởng của bón phân N, P, K lên sự sinh trưởng và năng suất khoai mì trồng trên đất phèn ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (4): 29-37.

Lê Văn Luận và Trần Văn Minh, 2008. Ảnh hưởng của liều lượng phân lân đến khả năng sinh trưởng, năng suất và hàm lượng tinh bột của giống sắn KM94 trên đất cát. *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế*, (49): 75-84.

Võ Thị Gương, Võ Quang Minh và Nguyễn Mỹ Hoa, 2010. Nhận dạng và sử dụng đất phèn ở đồng bằng sông Cửu Long. Trong: Võ Thị Gương và Nguyễn Mỹ Hoa (chủ biên), 2010. *Một số kết quả nghiên cứu về sử dụng và quản lý đất phèn ở đồng bằng sông Cửu Long*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Thành phố Hồ Chí Minh, trang 23.

Abbasian Ashkan, A. Ahmadi, A. Abbasi & Babak D., 2018. Effect of various phosphorus and calcium concentrations on potato seed tuber production. *Journal of Plant Nutrition*, 41 (14): 1765-1777. Doi: 10.1080/01904167.2018.1454955.

Baggie I., 2002. *Genotypic response to aluminum toxicity of some rice*. International Institute of Tropical Agriculture, PMB 5320, Ibadan, Nigeria.

Foy C.D., 1974. Plant adaptation to acid, Al-toxic soils. In *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 19: 959-987.

Graciano Corina, Juan F. Goya, Jorge L. Frangi, & Juan J. Guiamet, 2006. Fertilization with phosphorus increases soil nitrogen absorption in young plants of *Eucalyptus grandis*. *Forest Ecology and Management*, 236 (2-3): 202-210. Doi: 10.1016/j.foreco.2006.09.005.

- Howeler R.H.**, 2014. *Sustainable soil and crop management of cassava in Asia: from research to practice*. International Center for Tropical Agriculture (CIAT). The Nippon Foundation, Vietnam. 168 p.
- Jeffrey C. Stark., Bryan G. Hopkins**, 2013. Potato response to phosphorus fertilizer using a Dicarboxylic acid polymer. *Better Crops*, 97 (3): 10 pages. [http://www.ipni.net/publication/bettercrops.nsf/0/51EDF923029E733285257BD500550B8D/\\$FILE/BC%202013-3%20p7.pdf](http://www.ipni.net/publication/bettercrops.nsf/0/51EDF923029E733285257BD500550B8D/$FILE/BC%202013-3%20p7.pdf).
- Mooso G.D., T.A. Tindall., G. Jackson, Zhang. H.**, 2012. Increasing the Efficiency of MAP and Urea Applied to Winter Wheat in Montana with AVAIL and NutriSphere-N. In *Proceedings of Great Plains Soil Fertility Conference*. Denver, CO. International Plant Nutrient Institute. Brookings, SD, 14: 209-212.
- Mortvedt J.J.**, 1994. Needs for controlled-availability micronutrient fertilizers. *Fertilizer Research*, 38 (3): 213-221.
- Omondi J.O., N. Lazarovitch, S. Rachmilevitch, U. Yermiyahu**, 2019. Phosphorus affects storage root yield of cassava through root numbers. *Journal of Plant Nutrition*, 42 (17): 2070-2079.
- Peña V.R.A., Lee S., Thuita M., Mlay D.P., Masso C., Vanlauwe B., Rodriguez A., Sanders I.R.**, 2021. The phosphate inhibition paradigm: host and fungal genotypes determine arbuscular mycorrhizal fungal colonization and responsiveness to inoculation in cassava with increasing phosphorus supply. *Frontiers in Plant Science*, 12: 693037. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.693037>.
- Phoncharoen P., Banterng P., Vorasoot N., Jogloy S., Theerakulpisut P., & Hoogenboom G.**, 2019. Growth rates and yields of cassava at different planting dates in a tropical savanna climate. *Scientia Agricola*, 76: 376-388. <https://doi.org/10.1590/1678-992x-2017-0413>.
- Sanchez P.A., & J.G. Salinas**, 1981. Low input technology for managing oxisols and ultisols in tropical America. *Advances in Agronomy*, 34 (1981): 279-406. [http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60889-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60889-5).
- Sanders J.L., Murphy L.S., Noble A., Melgar R.J. & Perkins J.**, 2011. Improving fertilizer phosphorus use efficiency with polymer technology. In *1st International Symposium on Innovation and Technology in the Phosphate Industry*. Marrakech, Morocco, May 2011. Elsevier.
- Singh S.K., G.B. Badgajar, V.R. Reddy, D.H. Fleisher & D.J. Timlin**, 2013. Effect of phosphorus nutrition on growth and physiology of cotton under ambient and elevated carbon dioxide. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 199 (6): 436-448. Doi: 10.1111/jac.12033.
- Tize I., Fotso A.K., Nukenine E.N., Masso C., Ngome F.A., Suh C., Lenzemo V.W., Nchoutnji I., Manga G., Parkes E., Kulakow P., Kouebou C., Fiaboe K.K.M. & Hanna R.**, 2021. New cassava germplasm for food and nutritional security in Central Africa. *Scientific Reports*, 11: 7394. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86958-w>.

Evaluation of the effect of phosphate phosphorus fertilizer-coated Dicarboxylic acid polymer (DCAP) on growth and yield of cassava in acid sulfate soil

Nguyen Kim Quyen, Ngo Phương Ngọc

Abstract

Phosphorus (P) is an essential nutrient that helps plants grow and develop normally. Acid sulfate soil contains many Fe and Al toxins that cause phosphorus P fixation, leading to low efficiency of phosphorus fertilizer use. The nethouse experiment was arranged in a completely randomized design with 5 treatments, 4 replications, each replication was one pot. Experimental treatments included: NT1 (control), NT2 (30 kg P₂O₅/ha), NT3 (30 kg P₂O₅/ha coated with DCAP), NT4 (60 kg P₂O₅/ha) and NT5 (60 kg P₂O₅/ha coated with DCAP). The objective of the study was to determine the effectiveness of P fertilizer-coated with Dicarboxylic acid polymer (DCAP) on the growth and yield of cassava. The research was conducted from December 2021 to August 2022 in the nethouse of Can Tho University. The results showed that P fertilizer-coated DCAP at 30 kg P₂O₅/ha did not increase the tuber yield, however, P fertilizer coated DCAP with 60 kg P₂O₅/ha led to a significant increase in plant height. Number of leaves and stems base diameter, and this treatment helped increase phosphorus uptake (10.3%) and tuber yield (36.9%). It is necessary to evaluate in field conditions with the rate of 60 kg P₂O₅/ha coated DCAP for cassava grown on acid sulfate soil.

Keywords: Cassava, P fertilizer-coated, DCAP, P uptake

Ngày nhận bài: 23/7/2024

Ngày phản biện: 20/9/2024

Người phản biện: TS. Nguyễn Thế Yên

Ngày duyệt đăng: 30/9/2024