

ĐIỀU CHỈNH CÔNG THỨC PHÂN CHO CÂY KHÓM (*Ananas comosus* L.) VỤ GỐC TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÈN TẠI HUYỆN LONG MỸ, TỈNH HẬU GIANG BẰNG PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ DƯỠNG CHẤT THEO ĐỊA ĐIỂM CHUYÊN BIỆT

Nguyễn Quốc Khương¹, Phan Chấn Hiệp², Nguyễn Huỳnh Minh Anh²

Nguyễn Thanh Ngân², Lê Thị Ngọc Thơ², Nguyễn Đức Trọng²,

Trần Ngọc Hữu³, Lê Vĩnh Thúc³, Lý Ngọc Thanh Xuân^{3,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm (i) Đánh giá ảnh hưởng của bón phân đạm (N), lân (P), kali (K), canxi (Ca) và magie (Mg) đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của cây khóm vụ gốc, (ii) Điều chỉnh công thức phân cho cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn tại huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang bởi phương pháp quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt (SSNM). Thí nghiệm được bố trí khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 8 nghiệm thức (i) KBP: Không bón phân, (ii) NPKCaMg: Bón phân N, P, K, Ca và Mg, (iii) PKCaMg: Bón khuyết N, (iv) NKCaMg: Bón khuyết P, (v) NPCaMg: Bón khuyết K, (vi) NPKMg: Bón khuyết Ca, (vii) NPKCa: Bón khuyết Mg, (viii) FFP: Thực tế bón phân của nông dân. Kết quả cho thấy, bón khuyết một trong các dưỡng chất N, P, K và Mg giảm chiều cao cây. Bón khuyết N cũng dẫn đến giảm chiều dài lá, chiều rộng lá, chiều dài cuống trái, đường kính cuống trái và chiều rộng chồi ngọn. Bên cạnh đó, bón khuyết các dưỡng chất dẫn đến giảm năng suất và chất lượng trái so với bón đầy đủ dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg. Công thức phân N, P, K, Ca, Mg khuyến cáo bón cho cây khóm vụ gốc được điều chỉnh dựa trên công thức phân đã thành lập theo phương pháp SSNM là 462 N, 341 P₂O₅, 510 K₂O, 1207 CaO và 618 MgO kg ha⁻¹.

Từ khóa: Đất phèn, khóm, quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây khóm (*Ananas comosus* L.) được trồng phổ biến ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới [1]. Tại Hậu Giang, diện tích trồng cây khóm hiện có 3.087,15 ha, sản lượng 9 tháng năm 2022 ước tính 24.015,43 tấn [2]. Đối với cây khóm, dưỡng chất đạm (N) rất cần cho sự phát triển thân, lá, trái và

góp phần tăng năng suất trái khóm [3]. Nhu cầu lân (P) của cây khóm tương đối thấp, nên hàm lượng P phân tích được trong giống khóm Queen khoảng 1,0 - 1,6 g kg⁻¹. Cây khóm cần kali (K) cao hơn các chất dinh dưỡng khác vì thiếu K ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng trái khóm [4]. Canxi (Ca) đóng vai trò quan trọng trong điều hòa chức năng sinh lý đối với trái và hoa trong thời gian sau thu hoạch [5]. Magie (Mg) là một thành phần của diệp lục, thiếu Mg gây giảm hàm lượng diệp lục, quang hợp và sinh trưởng của cây trồng [4]. Tuy nhiên, độ chua của đất cao (pH < 4,0) là yếu tố giới hạn tính hữu dụng của dinh dưỡng trong canh tác cây khóm trên đất phèn [5]. Ngoài

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

² Sinh viên ngành Khoa học cây trồng, Khóa 45, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

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

* Email: lntxuan@agu.edu.vn

ra, tuổi liếp trồng khóm cao và sử dụng phân bón hóa học gây ra bất lợi như giảm chất lượng đất [6], [7]. Tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, độ phì nhiêu đất ở tầng mặt canh tác cây khóm vụ gốc được đánh giá ở mức thấp [8]. Chính vì vậy, áp dụng phương pháp quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt (SSNM) để cung cấp dinh dưỡng tối ưu nhất theo nhu cầu của cây trồng [9]. Phương pháp SSNM đã được nghiên cứu trên cây ăn trái như cây cam Mosambi [10] và cây có múi [11]. Trên cây khóm, SSNM đã được nghiên cứu trên thế giới như Ấn Độ [12]. Tại Việt Nam, một số nghiên cứu trên cây khóm tơ và gốc trong điều kiện giảm mật độ nhằm xác định đáp ứng, ảnh hưởng của phân bón N, P, K, Ca, Mg đến sinh trưởng, năng suất, chất lượng cây khóm [13], [14]. Phương pháp SSNM đã được ứng dụng để xác định chênh lệch năng suất giữa các nông hộ với độ biến động là 53,1% [15]. Tuy nhiên, điều chỉnh công thức phân bón cho cây khóm sau khi thành lập bằng phương pháp SSNM vẫn chưa được thực hiện. Do đó, nghiên cứu nhằm mục tiêu điều chỉnh công thức phân bón phù hợp bằng phương pháp quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt cho cây khóm vụ gốc tại huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Giống: Cây khóm Queen lưu gốc tại địa phương.

Đất thí nghiệm: Đất phèn canh tác cây khóm tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang.

Phân bón: Phân được sử dụng trong thí nghiệm gồm urê (46% N), DAP (18% N, 46% P_2O_5) và kali clorua (60% K_2O), vôi (60% CaO) và phân magie oxit (92% MgO).

Thời gian thực hiện: Từ tháng 5 năm 2021 đến tháng 02 năm 2022.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 8 nghiệm thức, 4 lần lặp lại với mỗi lô đất có diện tích 25 m². Các nghiệm thức của thí nghiệm (i) KBP: Không bón phân, (ii) NPKCaMg: Bón phân đạm, lân, kali, canxi và magie, (iii) PKCaMg: Không bón phân đạm, bón phân lân, kali, canxi và magie, (iv) NKCaMg: Không bón phân lân, bón phân đạm, kali, canxi và magie, (v) NPCaMg: Không bón phân kali, bón phân đạm, lân, canxi và magie, (vi) NPKMg: Không bón phân canxi, bón phân đạm, lân, kali và magie, (vii) NPKCa: Không bón phân magie, bón phân đạm, lân, kali và canxi, (viii) FFP: Thực tế bón phân của nông dân.

Bón phân dựa trên công thức khuyến cáo bởi phương pháp SSNM 434 N - 314 P_2O_5 - 362 K_2O kg ha⁻¹, CaO (1.108 kg ha⁻¹) và MgO (568 kg ha⁻¹) [22].

2.2.2. Chỉ tiêu nông học

Đối với các chỉ tiêu nông học, các dữ liệu được thu thập trên 20 cây khóm gốc.

Chiều cao cây (cm): Đo từ gốc đến chóp lá trên cùng của cây khóm.

Số lá: Đếm tổng số lá trên cây khóm.

Chiều dài lá (cm): Đo chiều dài từ cuối lá đến chóp lá khóm.

Chiều dài cuống trái (cm): Đo từ phần tiếp giáp giữa thân chính và trái khóm.

Đường kính cuống trái (cm): Đo đường kính cuống trái tại 3 vị trí gồm trên, dưới và giữa cuống để tính giá trị trung bình.

Chiều dài chồi ngọn (cm): Đo từ phần đỉnh trái đến phần chóp lá cao nhất.

Chiều rộng chồi ngọn (cm): Đo tại vị trí đường kính lớn nhất của chồi ngọn.

2.2.3. Chỉ tiêu thành phần năng suất và năng suất

Đối với các chỉ tiêu thành phần năng suất, các dữ liệu được thu thập trên 20 trái khóm gốc.

Chiều dài trái (cm): Đo chiều dài từ đáy trái tới đỉnh trái.

Đường kính trái (cm): Đo đường kính tại 3 vị trí đỉnh, giữa, đáy trái và tính giá trị trung bình.

Năng suất trái: Cân khối lượng trái trong 5 m² để quy đổi năng suất ra đơn vị tấn/ha.

2.2.4. Chỉ tiêu chất lượng trái

Đối với các chỉ tiêu chất lượng trái, các dữ liệu được thu thập trên 20 trái khóm gốc để tính giá trị trung bình.

Hàm lượng nước trong trái (mL): Ép toàn bộ nước có trong trái, sau đó dùng ống đong để xác định thể tích.

pH nước trong trái: Dùng nước ép từ trái để đo giá trị pH bằng máy đo pH.

Độ brix (%): Đo từ nước ép trái khóm bằng khúc xạ kế.

Hàm lượng axit tổng (g/100 mL): Phân tích theo phương pháp trung hòa [23]. Dùng nước ép từ thịt khóm định lượng với phenolphthalein 1%. Sau đó, chuẩn độ bằng NaOH (0,1 N) cho đến khi có màu hồng bền vững.

Hàm lượng vitamin C trong trái (mg/kg) [24]: Dùng dịch nước từ thịt trái nghiền với dung dịch HCl 1%. Dùng axit oxalic 1% để định mức dung dịch trích lên 100 mL. Lọc dung dịch qua giấy lọc. Sau đó, tiến hành chuẩn độ với DIP (0,001 N) đến khi xuất hiện màu hồng bền sau 30 giây.

Màu sắc trái: Đo ở 3 vị trí trên trái gồm phần đầu, giữa và cuối bằng máy đo màu sắc trái (CR-20, Konica Minolta). Sau đó, tính giá trị trung bình.

2.2.5. Hiệu quả nông học

Hiệu quả nông học được xác định theo phương pháp Majumdar và cs (2013) [25]

$$AE = (Y - Y_0)/F$$

Trong đó: AE là hiệu quả nông học, là mức tăng năng suất trên một đơn vị phân được bón; Y là năng suất của lô có bón phân; Y₀ là năng suất của lô không bón phân; F là lượng phân đã bón.

2.2.6. Công thức tính lượng phân bón

Công thức phân bón được xác định theo phương pháp Pasuquin và cs (2014) [26]

$$FX \text{ (kg ha}^{-1}\text{)} = (GY - GY_{0X})/AE_X$$

Trong đó: X là các dưỡng chất bón vào như N, P, K, Ca và Mg; FX là lượng dưỡng chất để đạt được năng suất mục tiêu; GY_{0X} là năng suất đạt được ở lô bón khuyết một trong các dưỡng chất tương ứng; GY là năng suất mục tiêu (kg ha⁻¹); AE_X là hiệu quả nông học ở lô bón khuyết một trong các dưỡng chất tương ứng (kg khóm/kg phân). Năng suất mục tiêu là 40,4 tấn/ha, là năng suất cao năng suất cao nhất của vùng này.

2.3. Phương pháp phân tích mẫu đất

Theo Sparks và cs (1996) [16] mẫu đất được phân tích như sau:

+ pH_{H2O}: Tỷ lệ 1: 5 (đất: nước cất), đo bằng pH kế;

+ pH_{KCl}: Tỷ lệ 1: 2,5 (đất: dd KCl 1N), đo bằng pH kế;

+ Chất hữu cơ (%OC): Phương pháp Walkley – Black;

+ Đạm tổng số (N%): Phương pháp chưng cất micro Kjeldahl;

+ NH₄⁺: Trích bằng KCL 2M, hiện màu bằng sodium nitroprusside, sodium salicylate, sodium citrate, sodium tartrate, sodium hydroxide và sodium hypochlorite. So màu ở bước sóng 650 nm;

+ NO_3^- : Trích bằng KCL 2M, hiện màu bằng HCl 0,5 M, vanadi (III) clorit, sulfanilamide, N-(1-naphthyl) ethylenediamine dihydrochloride. So màu ở bước sóng 540 nm trên máy quang phổ;

+ Lân tổng số ($\text{P}_2\text{O}_5\%$): Vô cơ hóa mẫu bằng H_2SO_4 đậm đặc và HClO_4 . So màu axit ascorbic trên máy quang phổ;

+ Lân dễ tiêu ($\text{P}_2\text{O}_5\text{dt}$): Phương pháp Bray II (0,1 N HCl + 0,03N NH_4F), tỉ lệ đất: nước, 1: 7, đo ở bước sóng 880 nm trên máy quang phổ;

+ Al-P: Trích bằng NH_4F 0,5 M (pH = 8,2) và so màu sử dụng axit ascorbic và molibdate amôn ở bước sóng 880 nm trên máy quang phổ;

+ Fe-P: Trích bằng NaOH 0,1M và so màu sử dụng axit ascorbic và molibdate amôn ở bước sóng 880 nm trên máy quang phổ;

+ Ca-P: Trích bằng H_2SO_4 2,5 M và so màu sử dụng axit ascorbic và molibdate amôn ở bước sóng 880 nm trên máy quang phổ;

+ Al^{3+} trao đổi: Trích bằng KCl 1N, chuẩn độ với NaOH 0,01 N;

+ Fe tổng số: Vô cơ hóa mẫu bằng H_2SO_4 đậm đặc và HClO_4 để đo trên máy hấp thụ nguyên tử ở bước sóng 248,3 nm;

+ Fe hòa tan: Trích bằng KCl 1N, chuẩn độ với NaOH 0,01N, tạo phức với NaF, chuẩn độ với H_2SO_4 0,01N;

+ Fe_2O_3 : Tỉ lệ 1: 20 (đất: dd oxalate oxalic axit ở pH = 3), đo trên máy hấp thụ nguyên tử;

+ Fe^{2+} : Tạo phức với 1 10 – phenantrolin và đo độ hấp thụ của phức chất màu da cam – đỏ ở bước sóng 520 nm;

+ Mn^{2+} : Trích bằng HNO_3 , HClO_4 + H_2SO_4 , HClO_4 , đo trên máy hấp thụ nguyên tử ở bước sóng 279,5 nm.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2016 để xử lý số liệu và vẽ đồ thị, phần mềm SPSS 13.0 để

phân tích phương sai và so sánh khác biệt trung bình giữa các nghiệm thức.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm đất đai vùng nghiên cứu

Thí nghiệm được triển khai trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Mỹ Long, Hậu Giang. Kết quả phân tích đất thí nghiệm được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Một số tính chất đất vùng nghiên cứu

Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị tính	Giá trị
$\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$	-	3,06
pH_{KCl}	-	2,56
Chất hữu cơ (OC)	%	3,10
N ts	%	0,042
NH_4^+	mg kg^{-1}	50,2
NO_3^-	mg kg^{-1}	42,9
P_2O_5 tổng số	%	0,684
$\text{P}_2\text{O}_5\text{dt}$	mg/kg	34,6
Dung tích hấp thu (CEC)	meq 100 g ⁻¹	18,2
EC	mS cm^{-1}	0,650
Ca^{2+}	meq 100 g ⁻¹	0,335
Mg^{2+}	meq 100 g ⁻¹	0,595
Na^+	meq 100 g ⁻¹	0,476
K^+	meq 100 g ⁻¹	0,287
Al-P	mg kg^{-1}	19,3
Fe-P	mg kg^{-1}	190,8
Ca-P	mg kg^{-1}	8,06
Axit tổng số	meq 100 g ⁻¹	16,1
Fe tổng số	%	1,28
Fe hòa tan	mg kg^{-1}	24,6
Fe_2O_3	%	1,28
Fe^{2+}	mg kg^{-1}	9,21
Mn tổng số	%	0,591

Bảng 1 cho thấy, đặc tính đất trồng cây khóm vụ gốc tại thị trấn Vĩnh Viễn được đánh giá ở ngưỡng rất chua, với pH_{H_2O} 3,06 và pH_{KCl} 2,56 [17]. EC không ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất cây trồng ($0,650 \text{ mS cm}^{-1}$) [18]. Tiếp đến, hàm lượng chất hữu cơ đạt mức thấp (3,10%) [19]. Các cation trong đất bao gồm Na^+ , K^+ , Ca^{2+} và Mg^{2+} có hàm lượng tương ứng 0,476, 0,287, 0,335 và 0,595 meq 100 g^{-1} . Trong đó, hàm lượng ion K^+ được đánh giá ở mức thấp, Mg^{2+} nằm ở mức trung bình [16]. Ngoài ra, hàm lượng đạm tổng số đạt mức rất

thấp (0,042%) [19]. Hàm lượng lân tổng số, lân dễ tiêu ở mức trung bình với lần lượt là 0,684% và 34,6 mg kg^{-1} [20], [17]. Lân khó tan ở các dạng Al-P, Fe-P và Ca-P được ghi nhận các giá trị 19,3, 190,8 và 8,06 mg kg^{-1} , theo thứ tự. CEC trong đất đạt giá trị 18,2 meq 100 g^{-1} , được đánh giá ở mức trung bình [21].

3.2. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến sinh trưởng của cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn

Bảng 2. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến sinh trưởng của cây khóm vụ gốc trồng trên đất phèn

Nghiem thức	Chiều cao cây (cm)	Số lá (lá)	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Chiều dài cuống trái (cm)	Đường kính cuống (cm)	Chiều dài chồi ngọn (cm)	Chiều rộng chồi ngọn (cm)
KBP	78,0 ^c	66,3 ^c	51,5 ^d	4,03 ^c	20,5 ^b	1,69 ^d	11,5 ^c	3,05 ^d
NPKCaMg	88,1 ^a	83,3 ^{ab}	56,6 ^{ab}	4,90 ^a	23,5 ^a	2,68 ^a	13,8 ^{ab}	3,87 ^a
PKCaMg	79,3 ^c	77,8 ^{bc}	51,8 ^d	4,08 ^{bc}	20,3 ^b	1,69 ^d	12,6 ^{bc}	3,45 ^{bc}
NKCaMg	81,1 ^{bc}	80,3 ^{bc}	53,7 ^{cd}	4,63 ^a	23,3 ^a	2,52 ^a	12,3 ^c	3,35 ^{cd}
NPCaMg	81,2 ^{bc}	84,5 ^{ab}	55,4 ^{abc}	4,60 ^a	23,3 ^a	2,46 ^{ab}	14,2 ^a	3,55 ^{abc}
NPKMg	85,9 ^{ab}	95,5 ^a	54,8 ^{bc}	4,83 ^a	23,1 ^a	2,02 ^c	12,9 ^{abc}	3,85 ^{ab}
NPKCa	77,8 ^c	91,8 ^{ab}	55,8 ^{abc}	4,63 ^a	22,6 ^a	2,18 ^{bc}	12,0 ^c	3,55 ^{abc}
FFP	81,1 ^{bc}	89,8 ^{ab}	57,5 ^a	4,50 ^{ab}	23,5 ^a	2,37 ^{ab}	12,0 ^c	3,63 ^{abc}
Mức ý nghĩa	*	*	*	*	*	*	*	*
CV (%)	3,80	11,1	3,08	6,75	6,45	9,60	7,22	7,07

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có cùng mẫu tự theo sau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% ($p < 0,05$). KBP: Không bón phân; NPKCaMg: Bón đầy đủ; PKCaMg: Bón khuyết N; NKCaMg: Bón khuyết P; NPCaMg: Bón khuyết K; NPKMg: Bón khuyết Ca; NPKCa: Bón khuyết Mg; FFP: thực tế bón phân của nông dân.

Bảng 2 cho thấy, nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có chiều cao cây (88,1 cm) cao hơn các nghiệm thức bón khuyết N, P, K và Mg (77,8 - 81,2 cm). Tuy nhiên, chiều cao cây của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg tương đương với nghiệm thức bón khuyết Ca, lần lượt là 88,1 và 85,9 cm. Các nghiệm thức bón khuyết N, P, K, Ca, Mg và

KBP có chiều cao cây tương đương so với FFP, với 77,8 - 81,2 cm.

Số lá trên cây của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg tương đương với các nghiệm thức bón khuyết N, P, K, Ca, Mg và FFP, với 83,3 lá so với 77,8 - 95,5 lá, theo thứ tự. Trong đó, nghiệm thức

khuyết Ca có số lá (95,5 lá) cao hơn các nghiệm thức bón khuyết N (77,8 lá) và P (80,3 lá) (Bảng 2).

Chiều dài lá ở nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg tương đương với nghiệm thức bón khuyết K, Ca, Mg và FFP, với 56,6 cm so với 54,8 - 55,8 cm, theo thứ tự. Bên cạnh đó, nghiệm thức bón khuyết N, P và KBP có chiều dài lá (51,5 - 53,7 cm) thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg (56,6 cm). Chiều rộng lá các nghiệm thức bón khuyết P, K, Ca và Mg tương đương với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, tương ứng 4,60 - 4,83 cm so với 4,90 cm. Bên cạnh đó, nghiệm thức bón khuyết N có chiều rộng lá thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, với 4,08 cm so với 4,90 cm, theo thứ tự (Bảng 2).

Chiều dài cuống trái của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg tương đương với các nghiệm thức bón khuyết P, K, Ca và Mg, với 23,1 - 23,5 cm. Tiếp đến, các nghiệm thức KBP và bón khuyết N có chiều dài cuống trái thấp hơn, lần lượt là 20,5 và 20,3 cm. Bên cạnh đó, đường kính cuống trái của các nghiệm thức bón khuyết N, Ca, Mg đạt thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, với 1,69 - 2,18 cm so với 2,68 cm. Trong đó, nghiệm thức bón khuyết P (2,52 cm) và bón khuyết K (2,46 cm) có đường kính cuống trái tương đương với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg (2,68 cm). Nghiệm thức bón khuyết N có đường kính cuống trái tương đương so với KBP (1,69 cm) (Bảng 2).

Chiều dài chồi ngọn của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg cao hơn nghiệm thức bón khuyết P, Mg, với giá trị lần lượt là 13,8 cm so với 12,3 cm và 12,0 cm. Các nghiệm thức bón khuyết N, K và Ca có chiều dài chồi ngọn khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với bón đầy đủ NPKCaMg, với 12,6 - 14,2 cm. Chiều rộng chồi ngọn của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg (3,87 cm) tương đương so với các nghiệm thức bón khuyết K, Ca và Mg (3,55 - 3,85 cm). Nghiệm thức bón khuyết N và bón khuyết P có chiều rộng chồi ngọn thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, với 3,45 cm và 3,35 cm so với 3,87 cm, theo thứ tự (Bảng 2).

3.3. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của cây khóm vù gốc trồng trên đất phèn

Bảng 3. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến các yếu tố cấu thành năng suất của cây khóm vù gốc trồng trên đất phèn

Nghiệm thức	Chiều dài trái khóm (cm)	Đường kính trái khóm (cm)	Khối lượng 1 trái (kg)
KBP	13,9 ^c	8,08 ^c	0,86 ^c
NPKCaMg	17,7 ^a	9,67 ^a	1,31 ^a
PKCaMg	11,5 ^d	8,37 ^c	0,94 ^c
NKCaMg	16,2 ^{ab}	9,20 ^{ab}	1,04 ^b
NPCaMg	17,8 ^a	9,32 ^{ab}	1,29 ^a
NPKMg	15,9 ^b	9,25 ^{ab}	1,04 ^b
NPKCa	15,8 ^b	8,80 ^{bc}	1,04 ^b
FFP	16,6 ^{ab}	9,46 ^{ab}	1,04 ^b
Mức ý nghĩa	*	*	*
CV (%)	6,21	5,49	5,33

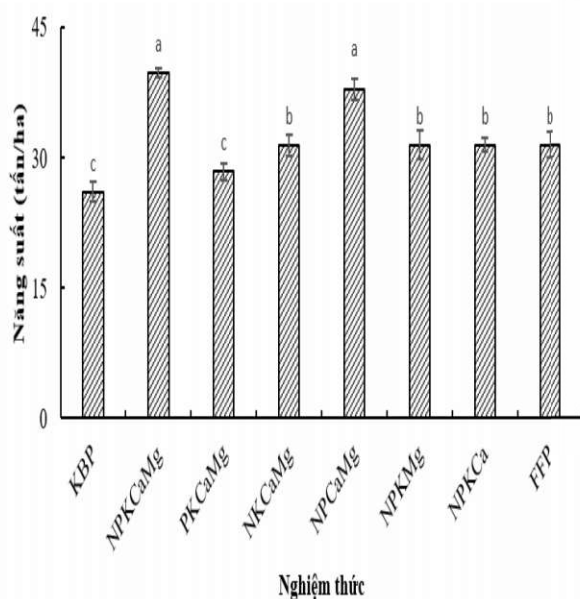
Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có cùng mẫu tự theo sau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% ($p < 0,05$). KBP: Không bón phân; NPKCaMg: Bón đầy đủ; PKCaMg: Bón khuyết N; NKCaMg: Bón khuyết P; NPCaMg: Bón khuyết K; NPKMg: Bón khuyết Ca; NPKCa: Bón khuyết Mg; FFP: thực tế bón phân của nông dân.

Nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có chiều dài trái cao hơn các nghiệm thức bón khuyết N, Ca, Mg và KBP, tương ứng với chiều dài trái 17,7 cm so với 11,5, 15,9, 15,8 và 13,9 cm, theo thứ tự. Chiều dài trái giảm dần ở các nghiệm thức bón khuyết K, P, Ca, Mg và N lần lượt với 17,8, 16,2, 15,9, 15,8 và 11,5 cm. Nghiệm thức FFP (16,6 cm) có chiều dài trái tương đương với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg (17,7 cm). Ngoài ra, nghiệm

thức bón khuyết N đạt chiều dài trái thấp nhất (11,5 cm) (Bảng 3).

Tương tự, nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có đường kính trái cao hơn nghiệm thức bón khuyết N, Mg và KBP, với 9,67 cm so với 8,37, 8,80 và 8,08 cm, theo thứ tự. Ngoài ra, đường kính trái của các nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg và các nghiệm thức bón khuyết P, K, Ca và FFP tương đương nhau, với đường kính trái dao động 9,20 - 9,67 cm (Bảng 3).

Nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có khối lượng 1 trái (1,31 kg) lớn hơn các nghiệm thức bón khuyết N, P, Ca, Mg và FFP (0,94 - 1,04 kg). Bên cạnh đó, khối lượng 1 trái của các nghiệm thức bón khuyết P, Ca, Mg và FFP tương đương nhau, với 1,04 kg. Hơn nữa, khối lượng 1 trái của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg và bón khuyết K khác biệt không có ý nghĩa thống kê, lần lượt là 1,31 kg và 1,29 kg (Bảng 3).

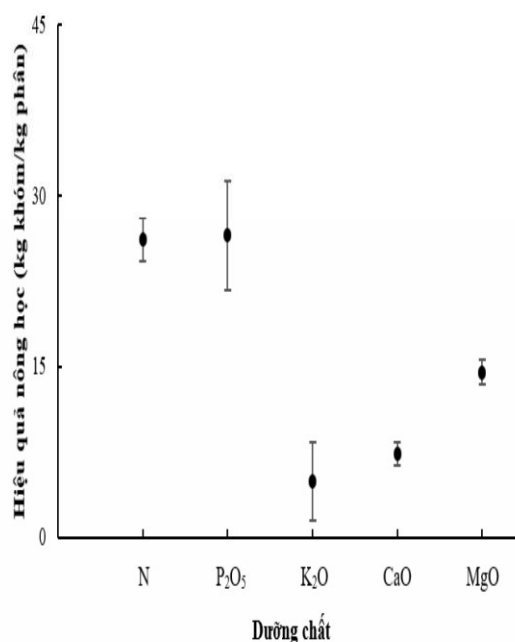


Hình 1. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến năng suất của cây khóm vụ gốc

Ghi chú: Ký hiệu a, b, c thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức bón phân qua phép thử Duncan. KBP: Không bón phân; NPKCaMg: Bón đầy đủ; PKCaMg: Bón khuyết N;

NKCaMg: Bón khuyết P; NPCaMg: Bón khuyết K; NPKMg: Bón khuyết Ca; NPKCa: Bón khuyết Mg; FFP: Thực tế bón phân của nông dân. Thanh bar thể hiện độ lệch chuẩn.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, các nghiệm thức bón khuyết N, P, K, Ca và Mg đều cho năng suất giảm so với công thức bón đầy đủ NPKCaMg, năng suất dao động 28,4 - 37,9 tấn/ha. Năng suất của các nghiệm thức bón khuyết P, Ca và Mg đạt tương đương với FFP, với dao động 31,4 - 31,5 tấn/ha. Bên cạnh đó, nghiệm thức bón khuyết N đạt năng suất thấp hơn nghiệm thức FFP, với 28,4 tấn/ha so với 31,5 tấn/ha.



Hình 2. Ảnh hưởng N, P, K, Ca, Mg dựa trên phương pháp quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt đến hiệu quả nông học của phân NPKCaMg

Hình 2 cho thấy, hiệu quả nông học của phân N, P, K, Ca và Mg lần lượt là 26,1, 26,5, 4,9, 7,4 và 14,5 kg khóm/kg phân.

Với năng suất cây khóm mục tiêu 40,4 tấn/ha. Dựa trên công thức của Pasuquin và cs (2014) [26], công thức bón được điều chỉnh như sau: 462 N, 341 P₂O₅, 510 K₂O, 1207 CaO, 618 MgO kg ha⁻¹ (Bảng 4).

Bảng 4. Điều chỉnh công thức phân bón N, P, K, Ca và Mg cho cây khóm trên đất phèn tại Long Mỹ, Hậu Giang

Nguyên tố	GY	GY _(0N, 0P, 0K, 0Ca, 0Mg)	AE	F
	tấn/ha	tấn/ha	kg/ha	kg/ha
N	40,4	28,4	26,1	462
P		31,4	26,5	341
K		37,9	4,90	510
Ca		31,5	7,36	1207
Mg		31,5	14,5	618

Ghi chú: GY: năng suất khóm của lô NPKCaMg; GY_{0N}: Năng suất của lô khuyết đạm; GY_{0P}: Năng suất của lô khuyết lân; GY_{0K}: Năng suất của lô khuyết kali; GY_{0Ca}: Năng suất của lô khuyết canxi; GY_{0Mg}: Năng suất của lô khuyết magie. F: Lượng phân bón vào. AE: Hiệu quả nông học.

3.4. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến chất lượng trái khóm vụ gốc trồng trên đất phèn

Bảng 5. Ảnh hưởng bón phân N, P, K, Ca, Mg đến chất lượng trái khóm trồng trên đất phèn

Nghiệm thức	Hàm lượng nước (mL/trái)	pH	Axit tổng số (mg/L)	Brix (%)	Vitamin C (mg/ 100g)	Màu sắc trái		
						L	a*	b*
KBP	314,0 ^e	3,72	8,67 ^c	8,85 ^c	12,1 ^e	114,2 ^b	68,6 ^d	153,2 ^a
NPKCaMg	582,5 ^a	3,77	12,7 ^{ab}	10,1 ^a	17,5 ^b	356,7 ^a	123,1 ^{ab}	135,6 ^b
PKCaMg	360,0 ^d	3,79	8,94 ^c	9,48 ^{abc}	16,5 ^{bc}	110,1 ^b	68,8 ^d	156,4 ^a
NKCaMg	487,0 ^c	3,83	13,5 ^a	8,85 ^c	15,3 ^{cd}	349,5 ^a	111,4 ^{bc}	123,9 ^{bc}
NPCaMg	536,0 ^b	3,82	8,80 ^c	8,73 ^c	14,7 ^d	331,3 ^a	97,7 ^c	114,6 ^c
NPKMg	459,0 ^c	3,76	12,3 ^{ab}	9,88 ^{ab}	21,7 ^a	336,8 ^a	134,3 ^a	163,3 ^a
NPKCa	466,0 ^c	3,81	12,3 ^{ab}	9,10 ^{bc}	14,7 ^d	350,7 ^a	105,7 ^{bc}	132,3 ^{bc}
FFP	467,0 ^c	3,81	10,0 ^{bc}	9,50 ^{abc}	17,7 ^b	333,6 ^a	110,3 ^{bc}	128,2 ^{bc}
Mức ý nghĩa	*	ns	*	*	*	*	*	*
CV (%)	5,26	2,00	15,7	6,34	6,07	5,68	12,2	8,18

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có cùng mẫu tự theo sau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan, *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% ($p < 0,05$). KBP: Không bón phân; NPKCaMg: Bón đầy đủ; PKCaMg: Bón khuyết N; NKCaMg: Bón khuyết P; NPCaMg: Bón khuyết K; NPKMg: Bón khuyết Ca; NPKCa: Bón khuyết Mg; FFP: Thực tế bón phân của nông dân.

Bảng 5 cho thấy, hàm lượng nước trong trái ở nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg đạt cao nhất, với 582,5 mL/trái. Tiếp đến là nghiệm thức khuyết K với hàm lượng nước là 536,0 mL/trái. Thấp hơn là hàm lượng nước của các nghiệm thức khuyết P, Ca, Mg và FFP với dao động 459,0 - 487,0 mL/trái. Thấp hơn nữa là nghiệm thức bón khuyết N với 360,0 mL/trái. Thấp nhất là hàm lượng nước của nghiệm thức KBP (314,0 mL/trái). Tuy nhiên, giá trị pH giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê, giá trị pH dao động 3,72 - 3,83.

Hàm lượng axit tổng số của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg cao hơn các nghiệm thức khuyết N, K và KBP, với 12,7 mg/L so với 8,94 mg/L và 8,80 mg/L, theo thứ tự. Bên cạnh đó, các nghiệm thức khuyết P, Ca và Mg có hàm lượng axit tổng số khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với bón đầy đủ NPKCaMg, dao động 12,3 - 13,5 mg/L. Nghiệm thức FFP (10,0 mg/L) và bón đầy đủ NPKCaMg (12,7 mg/L) có hàm lượng axit tổng tương đương nhau. Nghiệm thức khuyết P (13,5 mg/L) có hàm lượng axit tổng số cao hơn so với FFP (10,0 mg/L) (Bảng 5).

Độ brix của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg cao hơn các nghiệm thức khuyết P, K, Mg với giá trị lần lượt là 10,1% so với 8,73 - 9,10%. Các nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, khuyết N, Ca và FFP có độ brix tương đương nhau, dao động 9,48 - 10,1% (Bảng 5).

Hàm lượng vitamin C của nghiệm thức khuyết Ca đạt cao nhất, với 21,7 mg/100 g. Nghiệm thức KBP có hàm lượng vitamin C thấp nhất, với 12,1 mg/100g. Bên cạnh đó, hàm lượng vitamin C của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg khuyết N tương tự so với FFP, với dao động 16,5 - 17,7 mg/100g. Ngoài ra, khuyết P, K và Mg có hàm lượng vitamin C tương đương nhau, lần lượt là 15,3, 14,7 và 14,7 mg/100g (Bảng 5).

Chỉ số L^* của các nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, khuyết P, K, Ca, Mg và FFP tương đương nhau, dao động 331,3 - 356,7. Thấp hơn là các nghiệm thức KBP (114,2) và khuyết N (110,1). Chỉ số a^* của nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg cao hơn các nghiệm thức bón khuyết N, K và KBP, với giá trị 123,1 so với 68,8, 97,7 và 68,6, theo thứ tự. Ngoài ra, các nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, khuyết P, Ca, Mg và FFP có chỉ số a^* tương đương nhau, dao động 105,7 - 134,3. Mặt khác, chỉ số b^* của nghiệm thức bón khuyết P, Mg so với bón đầy đủ NPKCaMg khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với 123,9 - 135,6. Nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có chỉ số b^* thấp hơn các nghiệm thức khuyết N, Ca và KBP, với giá trị lần lượt là 135,6 so với 153,2 - 163,3 (Bảng 5).

3.5. Thảo luận

Chiều cao cây khóm ở các nghiệm thức bón khuyết N, P, K và Mg (77,8 - 81,2 cm) thấp hơn nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg (88,1 cm) (Bảng 2). Điều này cho thấy N, P, K và Mg có tác động tích cực đến chiều cao cây khóm. Nguyễn Minh Phụng và Nguyễn Quốc Khương (2022) [15] cũng cho rằng bón khuyết một dưỡng chất N, P, K, Ca hoặc Mg làm giảm chiều cao cây so với bón đầy đủ NPKCaMg, với dao động 76,0 - 80,7 cm so với 85,0 cm. Bên cạnh đó, nghiên cứu của Tewodros và cs (2018) [3], tăng lượng phân bón N và P có xu hướng tăng chiều cao cây so với không bón phân.

Chiều dài cuống trái giảm ở nghiệm thức bón khuyết phân N (20,3 cm) so với bón đầy đủ NPKCaMg (23,5 cm). Bên cạnh đó, đường kính cuống trái giảm ở nghiệm thức bón khuyết N, Ca và Mg so với bón đầy đủ NPKCaMg, với 1,69 - 2,18 cm so với 2,68 cm, theo thứ tự (Bảng 2). Tuy nhiên, Nguyễn Minh Phụng và Nguyễn Quốc Khương (2022) [15] cho rằng, chiều dài cuống trái

và đường kính cuống trái khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức bón khuyết N, P, K, Ca và Mg so với bón đầy đủ NPKCaMg, với dao động lần lượt là 24,0 - 24,6 cm và 2,31 - 3,01 cm. Mặt khác, Đoàn Nguyễn Thiên Thư và Nguyễn Quốc Khương (2021a), Mạch Khánh Nhi và Nguyễn Quốc Khương (2022) [13], [14] cho rằng, bón khuyết một trong các dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg làm giảm chiều dài cuống trái và đường kính cuống trái.

Khối lượng 1 trái ở nghiệm thức khuyết N giảm 28,2%, khuyết P, Ca và Mg giảm 20,6% so với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg. Nghiệm thức bón khuyết K khác biệt không có ý nghĩa thống kê về khối lượng 1 trái so với bón đầy đủ NPKCaMg. Mặt khác, chiều dài trái ở nghiệm thức khuyết N giảm 35,0%, khuyết Ca giảm 10,2% và khuyết Mg giảm 7,60% so với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg. Nghiệm thức khuyết P và khuyết K cho chiều dài trái tương đương với bón đầy đủ NPKCaMg, với dao động 16,2 - 17,7 cm. Đường kính trái ở nghiệm thức bón khuyết N giảm 13,8%, khuyết Mg giảm 9,00% so với bón đầy đủ NPKCaMg, nghiệm thức. Các nghiệm thức bón khuyết P, K và Ca có đường kính trái tương đương so với bón đầy đủ NPKCaMg, với dao động 9,20 - 9,67 cm (Bảng 3). Nghiên cứu của Ramos và Pinho (2014) [27] cũng cho rằng, bón khuyết N giảm 57,6%, khuyết P giảm 26,8% khối lượng trái so với có bón N và P. Tuy nhiên, bón khuyết K cũng giảm 22,8% khối lượng trái. Bón khuyết N cũng dẫn đến giảm chiều dài trái 38,7% so với có bón N. Ngoài ra, bón khuyết P cũng giảm chiều dài trái so với có bón P với 33,7%. Bên cạnh đó, đường kính trái giảm do bón khuyết N là 22,0%.

Theo nghiên cứu của Mạch Khánh Nhi và Nguyễn Quốc Khương (2022) [14], bón khuyết các dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg đều có hàm lượng

nước thấp hơn bón đầy đủ NPKCaMg, với 398,3 - 487,6 mL so với 888,2 mL, theo thứ tự.

Độ pH nước ép trái khác biệt không có ý nghĩa thống kê, dao động 3,72 - 3,83 (Bảng 5). Điều này cho thấy bón phân N, P, K, Ca và Mg chưa tác động đến pH trong trái. Nghiên cứu của Mạch Khánh Nhi và Nguyễn Quốc Khương (2022) [14] cũng cho thấy phân bón N, P, K, Ca và Mg không ảnh hưởng đến pH trái, với giá trị 3,58 - 3,82. Theo Cunha và cs (2021) [28], tăng lượng bón phân K giúp cải thiện chất lượng và năng suất trái khóm “Pérola”. Bón phân K giúp tăng lượng axit tổng số trong trái, độ brix và hàm lượng vitamin C trong trái với mức 222 - 888 kg K_2O ha⁻¹. Trong nghiên cứu này, nghiệm thức bón khuyết K có hàm lượng axit tổng số trong trái, độ brix và hàm lượng vitamin C thấp hơn so với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, với 8,80 mg/L, 8,73% và 14,7 mg/100 g so với 12,7 mg/L, 10,1% và 17,5 mg/100 g, theo thứ tự (Bảng 5).

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Bón khuyết một trong các dưỡng chất N, P, K, và Mg giảm chiều cao cây. Bón khuyết N cũng dẫn đến giảm chiều dài lá, chiều rộng lá, chiều dài cuống trái, đường kính cuống trái và chiều rộng chồi ngọn. Bên cạnh đó, bón khuyết các dưỡng chất dẫn đến giảm năng suất và chất lượng trái so với bón đầy đủ dưỡng chất N, P, K, Ca và Mg.

Công thức phân N, P, K, Ca, Mg khuyến cáo bón cho cây khóm vụ gốc được điều chỉnh dựa trên công thức phân đã thành lập theo phương pháp SSNM là 462 N, 341 P₂O₅, 510 K₂O, 1207 CaO và 618 MgO kg ha⁻¹.

4.2. Đề nghị

Sử dụng công thức phân đã điều chỉnh là 462 N, 341 P₂O₅, 510 K₂O, 1207 CaO và 618 MgO kg

ha⁻¹ cho canh tác cây khóm vụ gốc trên vùng đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang để đạt năng suất và tối ưu lượng phân bón.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Joy, P. P., & Anjana, R. (2015). Evolution of pineapple. KV Peter. *Evolution Of Horticultural Crops*, (1-39). New Delhi: Astral International.
2. Tổng cục Thống kê tỉnh Hậu Giang (2022). Báo cáo tình hình kinh tế xã hội tỉnh Hậu Giang tháng 9, quý III và 9 tháng năm 2022. Truy cập ngày 10/10/2022, từ <https://cucthongke.haugiang.gov.vn/t%C3%ACnh-h%C3%ACnh-kinh-t%E1%BA%BF-x%C3%A3-h%E1%BB%99i/n%C4%83m-2022/th%C3%A1ng-4/>
3. Tewodros, M., Mesfin, S., Getachew, W., Ashenafi, A., & Neim, S. (2018). Effect of inorganic N and P fertilizers on fruit yield and yield components of pineapple (*Ananas comosus* MERR L. Var. Smooth cayenne) at Jimma, Southwest Ethiopia. *Agrotechnology*, 7(178), 2.
4. Sanewski, G. M., Bartholomew, D. P., & Paull, R. E. (Eds.). (2018). *The pineapple: botany, production and uses*. MA: CABI.
5. Nguyễn Quốc Khương, Nguyễn Tuấn Anh, Trần Ngọc Hữu (2022a). Xác định các yếu tố hạn chế dinh dưỡng trong canh tác dứa vụ gốc trên đất phèn tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 3 (136), 66 - 71.
6. Phạm Duy Tiến, Lê Vĩnh Thúc, Trần Ngọc Hữu, Lý Ngọc Thanh Xuân, Trần Kim Anh, Tăng Phúc Khánh, Trần Thị Kiều Thi và Nguyễn Quốc Khương (2020). Khảo sát hiện trạng canh tác cây khóm (*Ananas comosus* L.) trên đất phèn tại huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 08 (117), 109 - 115.
7. Phan Ngọc Ngân, Phạm Duy Tiến, Lê Vĩnh Thúc, Trần Ngọc Hữu, Lý Ngọc Thanh Xuân, Trương Thị Kim Chung, Đoàn Nguyễn Thiên Thu, Chau Ra, Nguyễn Quốc Khương (2021). Phân tích hiện trạng canh tác khóm (*Ananas comosus* L.) tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2 (10), 135 - 140.
8. Nguyễn Quốc Khương, Lê Võ Bảo Hân, Trần Ngọc Hữu, Lê Vĩnh Thúc, Lý Ngọc Thanh Xuân (2022b). Đặc điểm của đất phèn trồng khóm vụ gốc tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2 (2), 72 - 77.
9. Buresh, R. J., & Witt, C. (2007). Site-specific nutrient management. *Fertilizer Best Management Practices*, 47.
10. Srivastava, A. K., Singh, S., Diware, V. S., & Singh, H. (2009). Site-specific nutrient management in 'Mosambi'sweet orange. *Better Crops-India*, 3 (1), 10 - 11.
11. Srivastava, A. K., & Singh, S. (2016). Site-Specific nutrient management in Nagpur mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) raised on contrasting soil types. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 47 (4), 447 - 456.
12. Srivastava, A. K., & Malhotra, S. K. (2014). Nutrient Management in Fruit Crops. *Indian Journal of Fertilisers*, 72.
13. Đoàn Nguyễn Thiên Thu, Lý Ngọc Thanh Xuân, Trần Trọng Khôi Nguyên, Lê Vĩnh Thúc, Võ Thị Bích Thủy, Trần Ngọc Hữu, Nguyễn Quốc Khương (2021a). Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg đến sinh trưởng và năng suất khóm tơ trồng ở điều kiện giảm mật độ trên đất phèn tại Vị Thanh - Hậu Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2 (12), 43 - 52.

14. Mạch Khánh Nhi, Nguyễn Quốc Khương (2022). Đánh giá sinh trưởng và năng suất khóm (*Ananas comosus* L.) vụ gốc trên đất phèn tại thị trấn Vĩnh Viễn, huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang bằng quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 11, 19 - 27.
15. Nguyễn Minh Phụng, Nguyễn Quốc Khương (2022). Sử dụng phương pháp quản lý dưỡng chất theo vùng chuyên biệt để giảm chênh lệch năng suất dưa trồng tại Hậu Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 13, 33 - 41.
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. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin.
17. Horneck, D. A., Sullivan, D. M., Owen, J. S. & Hart, J. M. (2011). Soil test interpretation guide, EC 1478, Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service, 1-12.
18. Western Agriculture Laboratories. (2002). Inc. Reference Guides: Soil sampling and soil analysis. A & L Agricultural Laboratories. Modesto, CA: California Laboratory.
19. Metson A. L. (1961). Methods of chemical analysis for soil survey samples. New Zealand Dept. Sci. Lnd. Res. Soil Bur. Bull 12. Govt. printer, wellington, New Zealand.
20. Nguyễn Xuân Cự, Bùi Thị Ngọc Dung, Lê Đức, Trần Khắc Hiệp và Cái Văn Tranh. (2000). Phân tích thành phần khoáng của đất (chương 6). *Phương pháp phân tích đất nước phân bón cây trồng*. Lê Văn Khoa chủ biên. Nhà xuất bản Giáo dục. Trang 78-99.
21. Landon J. R. (Ed.). (1984). Booker Agricultural Soil manual. A handbook for soil survey and and agricultural land evaluation in the tropics and subtropics. Booker Agricultural International Limited.
22. Đoàn Nguyễn Thiên Thu (2021b). Ứng dụng quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt (SSNM) để đánh giá sinh trưởng và năng suất khóm (*Ananas comosus* L.) vụ tơ trên đất phèn. Luận văn thạc sĩ, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.
23. TCVN 4589: 1988. *Phương pháp xác định hàm lượng axit tổng số và axit bay hơi*. Truy cập ngày 11/10/2022 từ <https://vanbanphapluat.co/tieu-chuan-viet-nam-tcvn-4589-1988-do-hop-phuong-phap-xac-dinh-ham-luong>.
24. TCVN 4715: 1989. Phương pháp xác định hàm lượng vitamin C (Axit ascorbic). Truy cập ngày 11/10/2022 từ <https://thuvienphapluat.vn/TCVN/Cong-nghe-Thuc-pham/TCVN-4715-1989-do-hop-rau-qua-xac-dinh-ham-luong-vitamin-C-901278.aspx>
25. Majumdar, K., Johnston, A. M., Dutt, S., Satyanarayana, T., & Roberts, T. L. (2013). Fertiliser best management practices. *Indian Journal of Fertilisers*, 14.
26. Pasuquin, J. M., Pampolino, M. F., Witt, C., Dobermann, A., Oberthür, T., Fisher, M. J., & Inubushi, K. (2014). Closing yield gaps in maize production in Southeast Asia through site-specific nutrient management. *Field Crops Research*, 156, 219-230.
27. Ramos, M. J. M., & Pinho, L. G. da R. (2014). Physical and quality characteristics of jupi pineapple fruits on macronutrient and boron deficiency. *Natural Resources*, 5 (8), 359-366.

28. Cunha, J. M., Freitas, M. S. M., De Carvalho, A. J. C., Caetano, L. C. S., Vieira, M. E., Peçanha, D. A., Lima, T. C., De Jesus, A. C., & Pinto, L. P. (2021). Pineapple yield and fruit quality in response to potassium fertilization. *Journal of Plant Nutrition*, 44(6), 865-874.

**ADJUSTMENT OF FERTILIZERS FORMULA FOR RATOON PINEAPPLE
(*Ananas comosus* L.) IN ACID SULFATE SOIL IN LONG MY DISTRICT, HAU GIANG
PROVINCE BY SITE-SPECIFIC NUTRIENT MANAGEMENT**

Nguyen Quoc Khuong, Phan Chan Hiep, Nguyen Huynh Minh Anh

Nguyen Thanh Ngan, Le Thi Ngoc Tho, Nguyen Duc Trong,

Tran Ngoc Huu, Le Vinh Thuc, Ly Ngoc Thanh Xuan

Summary

Objectives of this study were aimed (i) evaluation of effects of fertilizing nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca) and magnesium (Mg) on growth, yield and fruit quality of ratoon pineapple and (ii) adjustment of fertilizers for ratoon pineapple in acid sulfate soil in Long My district, Hau Giang province, whose formula was established by the site-specific nutrient management (SSNM). The experiment was performed a completely randomized block design, with eight treatments: (i) the control: no fertilization, (ii) NPKCaMg: fertilization of N, P, K, Ca and Mg, (iii) PKCaMg: omitting fertilization of N, (iv) NKCaMg: omitting fertilization of P, (v) NPCaMg: omitting fertilization of K, (vi) NPKMg: omitting fertilization of Ca, (vii) NPKCa: omitting fertilization of Mg, (viii) FFP: farmers' fertilizing practice. In the result, omitting fertilizations of each of N, P, K or Mg shortened plant height. Omitting fertilizations of each of N, Ca or Mg decreased length and weight of fruit, while P omitting fertilization reduced only fruit weight, and N or Ca omitting fertilizations brought down fruit diameter. Omitting fertilization of each of N, P, K, Ca or Mg led to lowered quality of pineapple fruit. As against the full fertilization of NPKCaMg, omitting fertilizations of each of N, P, Ca and Mg resulted in lower pineapple yield, with a fluctuation of 28.4 - 31.5 t/ha compared to 39.7 t/ha. The established fertilizer formula of N, P, K, Ca and Mg for ratoon pineapple was 462 N, 341 P₂O₅, 510 K₂O, 1207 CaO, 618 MgO kg ha⁻¹.

Keywords: *Acid sulfate soil, ratoon pineapple, site-specific nutrient management.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Duy Phương

Ngày nhận bài: 9/01/2023

Ngày thông qua phản biện: 8/02/2023

Ngày duyệt đăng: 24/02/2023