

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

Đoàn Nguyễn Thiên Thư¹, Lý Ngọc Thanh Xuân², Trần Trọng Khôi Nguyên³, Lê Vĩnh Thúc⁴, Võ Thị Bích Thủy⁴, Trần Ngọc Hữu⁴, Nguyễn Quốc Khương^{4*}

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng khóm trồng trong điều kiện cải tiến mật độ trên đất phèn Vị Thanh - Hậu Giang. Thí nghiệm được bố trí khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 8 nghiệm thức (i) Đối chứng: Không bón phân; (ii) NPKCaMg: Bón phân đạm, lân, kali, canxi và magie; (iii) PKCaMg: Bón phân lân, kali, canxi và magie; (iv) NPKCaMg: Bón phân đạm, kali, canxi và magie; (v) NPCaMg: Bón phân đạm, lân, canxi và magie; (vi) NPKMg: Bón phân đạm, lân, kali và magie; (vii) NPKCa: Bón phân đạm, lân, kali và canxi; (viii) FFP: Thực tế bón phân của nông dân. Kết quả thí nghiệm cho thấy, không bón một trong các dưỡng chất N, P, K, Ca hoặc Mg giảm chiều cao cây, số lá trên cây, chiều dài lá, đường kính cuống trái và chiều dài chồi ngọn, nhưng chỉ có nghiệm thức không bón đạm giảm chiều rộng chồi ngọn. Ngoài ra, không bón dưỡng chất N, P, K, Ca hoặc Mg giảm chiều dài trái và năng suất khóm trong khi đó nghiệm thức không bón đạm giảm đường kính trái. Bên cạnh đó, nghiệm thức khuyết đạm hoặc kali dẫn đến giảm hàm lượng nước trong trái, độ Brix thấp, theo thứ tự. Tuy nhiên, màu sắc trái có độ biến động lớn giữa các nghiệm thức. Nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg đạt năng suất 30,4 tấn/ha và độ Brix 10,5% cao hơn nghiệm thức bón phân theo nông dân, với 22,5 tấn/ha và 10,0%, theo cùng thứ tự.

Từ khóa: Bón khuyết dưỡng chất, dưỡng chất đa lượng, đất phèn, khóm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khóm (*Ananas comosus* L.) là cây ăn trái chủ lực để phát triển kinh tế ở vùng đất phèn Hậu Giang, với diện tích khoảng 2.064 ha và sản lượng khoảng 20.736 tấn (Ủy ban Nhân dân thành phố Vị Thanh, 2017). Khóm có chứa enzyme bromelin giúp tiêu hóa tốt protein (Gautam *et al.*, 2010). Khóm tiêu thụ nội địa và xuất khẩu cho các mục đích như dùng tươi hoặc chế biến, thức ăn gia súc từ bã khóm, bột giấy từ thân và lá khóm. Trong sản xuất nông nghiệp, phân bón là một trong những yếu tố đầu vào quan trọng cho duy trì và tăng năng suất cũng như sản lượng của cây trồng. Thực tế cho thấy nông dân có thói quen sử dụng phân bón cho cây trồng chưa cân

đối trong thời gian dài, làm suy giảm độ phì nhiêu đất (Verma *et al.*, 2013; Saïdou *et al.*, 2018) dẫn đến năng suất khóm giảm (Ủy ban Nhân dân thành phố Vị Thanh, 2017), chất lượng trái không đồng đều (Padonou *et al.*, 2018), làm tăng giá thành sản phẩm, thu nhập người nông dân không ổn định. Quản lý dưỡng chất theo địa điểm chuyên biệt hay còn gọi là kỹ thuật bón phân lô khuyết được phát triển, áp dụng phổ biến trên thế giới và trên một số cây trồng ở Việt Nam như lúa, mía và bắp lai (Nguyễn Quốc Khương và ctv., 2014), đã cung cấp dưỡng chất dựa trên nhu cầu của cây trồng và góp phần tăng hiệu quả kinh tế. Ngoài ra, phương pháp bón phân này giúp giảm thiểu sử dụng phân bón vượt mức khuyến cáo, giảm tác hại tới môi trường, lượng khí thải nhà kính có thể giảm lên tới 50% (Richards *et al.*, 2015). Tuy nhiên, tác động của bón phân theo kỹ thuật lô khuyết vẫn chưa được thực hiện cho cây khóm tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của bón phân N, P, K, Ca, Mg theo kỹ thuật lô khuyết đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng khóm trồng trên đất phèn tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang.

¹ Học viên ngành Khoa học cây trồng khóa 26, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

² Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

³ Sinh viên ngành Khoa học cây trồng khóa 43, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

⁴ Bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: nqkhuong@ctu.edu.vn

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

2. PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương tiện

2.1.1. Địa điểm và thời gian

Thí nghiệm được thực hiện trên đất phèn tại xã Tân Tiến, thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang từ tháng 01/2020 đến tháng 5/2021. Các đặc tính đất được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Đặc tính đất đầu vụ

Đặc tính	Đơn vị	Độ sâu 0-20 cm	Đánh giá	Độ sâu 20-40 cm	Đánh giá	Tài liệu tham khảo
pH _{H2O}	-	2,67	Rất chua	1,95	Rất chua	Horneck <i>et al.</i> (2011)
EC	mS/cm	0,671	Không ảnh hưởng đến cây trồng	4,73	Ảnh hưởng chỉ một số cây trồng	Western Agricultural Laboratories (2002)
Chất hữu cơ	%C	2,13	Thấp	3,34	Thấp	Metson (1961)
CEC	meq/100 g	16,6	Trung bình	12,5	Thấp	Landon (1984)
Na ⁺	meq/100 g	0,112	-	0,063	-	-
K ⁺	meq/100 g	0,179	Thấp	0,062	Thấp	Horneck <i>et al.</i> (2011)
Mg ²⁺	meq/100 g	0,749	Trung bình	1,97	Trung bình	Horneck <i>et al.</i> (2011)
Ca ²⁺	meq/100 g	0,273	-	0,218	-	-
N tổng số	%N	0,175	Thấp	0,154	Thấp	Metson (1961)
NH ₄ ⁺	mg/kg	27,9	-	7,72	-	-
P tổng số	%P	0,048	Nghèo	0,039	Nghèo	Nguyễn Xuân Cự (2000)
P dễ tiêu	mg/kg	22,8	Trung bình	29,5	Trung bình	Horneck <i>et al.</i> (2011)
Al-P	mg/kg	54,0	-	67,7	-	-
Fe-P	mg/kg	341,3	-	274,3	-	-
Ca-P	mg/kg	34,1	-	16,3	-	-
pH _{KCl}	-	2,18	Rất chua	1,68	Rất chua	Horneck <i>et al.</i> (2011)
Acid tổng	meq/100 g	13,5	-	29,8	-	-
Al ³⁺ trao đổi	meq/100 g	4,17	-	10,2	-	-
Al/CEC		25,1	Ảnh hưởng cây trồng mẫn cảm mẫn	81,6	Chỉ một số cây trồng chịu đựng được	Landon (1984)
Fe _{hòa tan}	mg/kg	132,45	-	725,9	-	-
Fe ₂ O ₃	%	1,62	Rất cao	1,28	Cao	Taylor <i>et al.</i> (1966)
Fe ²⁺	mg/kg	119,74	-	634,8	-	-
Mn ²⁺	%	2,43	-	3,00	-	-

2.1.2. Vật liệu thí nghiệm

Giống: Sử dụng chồi cuống của giống khóm Queen tại địa phương.

Phân bón: Urê (46% N), DAP (18% N, 46% P₂O₅), kali clorua (60% K₂O), vôi (60% CaO) và Mg (92% MgO).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 8 nghiệm thức, với 4 lần lặp lại, mỗi lặp lại là một ô có diện tích 25 m². Các nghiệm thức thí nghiệm được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Mô tả các nghiệm thức thí nghiệm bón dưỡng chất

Nghiệm thức	Mô tả
Đối chứng	Không bón phân đạm, lân, kali, canxi, magie.
NPKCaMg	Bón đầy đủ phân đạm, lân, kali, canxi và magie để đảm bảo rằng những dinh dưỡng này không là yếu tố giới hạn năng suất trái.
PKCaMg	Không bón phân đạm, nhưng phân lân, kali, canxi và magie vẫn được bón đủ, để đảm bảo rằng những dinh dưỡng đa lượng ngoài đạm không là yếu tố giới hạn năng suất trái.
NKCaMg	Không bón phân lân, nhưng phân đạm, kali, canxi và magie vẫn được bón đủ, để đảm bảo rằng những dinh dưỡng đa lượng ngoài lân không là yếu tố giới hạn năng suất trái.
NPCaMg	Không bón phân kali, nhưng phân đạm, lân, canxi và magie vẫn được bón đủ, để đảm bảo

	rằng những dinh dưỡng đa lượng ngoài kali không là yếu tố giới hạn năng suất trái.
NPKMg	Không bón canxi, nhưng phân đạm, lân, kali và magie vẫn được bón đủ, để đảm bảo rằng những dinh dưỡng đa lượng ngoài canxi không là yếu tố giới hạn năng suất trái.
NPKCa	Không bón magie, nhưng phân đạm, lân, kali và canxi vẫn được bón đủ, để đảm bảo rằng những dinh dưỡng đa lượng ngoài magie không là yếu tố giới hạn năng suất trái.
FFP	Thực tế bón phân của nông dân (FFP): đây là vùng xung quanh các điểm thí nghiệm. Nông dân thực hiện việc quản lý cây trồng và dinh dưỡng mà không có sự tham gia của nhà nghiên cứu.

Công thức phân bón cho cây khóm là 10 N – 9 P₂O₅ – 8 K₂O – 40 CaO – 20 Mg (g/cây/vụ) (Lê Văn Bé và Lê Văn Hòa, 2009). Tuy nhiên, phân bón ở từng nghiệm thức được điều chỉnh cho phù hợp như đã thiết kế ở bảng 2. Thực tế bón phân của nông dân là 23 N – 18 P₂O₅ – 3 K₂O (g/cây/vụ) và được chia thành 6 lần bón.

Khoảng cây cách cây (0,45 m) x hàng cách hàng (0,60 m). Tuy nhiên, theo khuyến cáo cây cách cây x hàng cách hàng là 0,40 x 0,55 cm.

2.2.2. Các chỉ tiêu nông học

- Mỗi lặp lại của mỗi nghiệm thức xác định ngẫu nhiên 20 cây vào thời điểm thu hoạch.

- Chiều cao cây (cm): Đo từ gốc đến chóp lá cao nhất.

- Số lá trên cây (lá): Đếm toàn bộ lá trên cây.

- Chiều dài lá D (cm): Đo chiều dài lá từ gốc lá đến chóp lá D.

- Chiều rộng lá D (cm): Đo chiều rộng lá D ở vị trí có đường kính lớn nhất.

- Chiều dài cuống trái (cm): Đo từ thân chính đến điểm tiếp giáp với trái.

- Đường kính cuống trái (cm): Đo ở 3 vị trí đầu, giữa và cuối cuống trái để tính giá trị trung bình.

- Chiều dài chồi ngọn (cm): Đo từ điểm tiếp giáp với trái đến đỉnh chóp ngọn.

- Chiều rộng chồi ngọn (cm): Đo chiều rộng chồi ngọn ở hai vị trí lá có đường kính lớn nhất.

2.2.3. Các chỉ tiêu thành phần năng suất và năng suất

Mỗi lặp lại của mỗi nghiệm thức xác định ngẫu nhiên 20 cây vào thời điểm thu hoạch.

Chiều dài trái (cm): đo từ phần tiếp giáp cuống trái đến đỉnh trái.

Đường kính trái (cm): đo ở 3 vị trí đỉnh, giữa và đáy trái để tính giá trị trung bình.

Năng suất khóm thực tế (tấn/ha): Cân khối lượng trái khóm từ 5 m² của mỗi lô thí nghiệm, sau đó quy đổi ra đơn vị tấn/ha.

2.2.4. Chỉ tiêu chất lượng trái

- Mỗi lặp lại của mỗi nghiệm thức xác định ngẫu nhiên 4 trái vào thời điểm thu hoạch.

- Hàm lượng nước trong trái (mL/trái): Sử dụng máy ép toàn bộ lượng nước trong trái; sau đó, dùng ống đong có chia vạch để xác định thể tích nước ép.

- pH dịch trái: Đo pH nước ép trái khóm bằng pH kế.

- Độ Brix (%): Đo trực tiếp nước ép trái khóm bằng khúc xạ kế bởi máy AtagoN-1^α.

- Acid tổng (g/ 100 mL): Cân 2 g mẫu thịt trái đem nghiền nhỏ với nước cất vừa đủ 50 mL. Hút 2 mL dung dịch mẫu đem ly tâm trong 3 phút với tốc độ 3.000 vòng/phút. Hút 1 mL dịch có trong mẫu với 9 mL nước cất đem định lượng. Cho vào 3 giọt phenolphthalein 5% lắc đều. Chuẩn độ bằng NaOH (0,001 N) cho đến khi có màu hồng nhạt bền vững. Mẫu đối chứng là 10 mL nước cất.

- Vitamin C (mg/kg): Cân 5 g mẫu thịt trái. Nghiền mẫu bằng cối sứ cùng với 20 mL HCl 5%. Sau đó, chuyển dịch trích được sang bình định mức 100 mL cùng với dung dịch HCl 5%. Rửa cối và tráng dụng cụ ít nhất 3 lần, mỗi lần với một ít acid oxalic 5% và cho vào bình định mức. Dùng acid oxalic để điều chỉnh thể tích lên vạch định mức 100 mL. Lắc kỹ và để yên 15 phút trước khi lọc qua giấy lọc khô. Mẫu đối chứng: Hút 8 mL acid oxalic 5% và 2 mL HCl 5% cho vào bình tam giác có thể tích 100 mL, tiến hành chuẩn độ. Mẫu thật: dùng pipet hút 10 mL dịch đã lọc chứa vitamin C cho vào bình tam giác có thể tích 100 mL, tiến hành chuẩn độ như mẫu đối chứng. Dùng microburette chứa DIP 0,001 N để chuẩn độ đến khi xuất hiện màu hồng bền sau 30 giây.

Màu sắc trái: Đo ở 3 vị trí trên trái gồm đầu, giữa, cuối bằng máy đo màu sắc trái (CR-20, Konica

Minolta). Sau đó, tính giá trị trung bình đối với giá trị L, a, b.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được phân tích ANOVA bằng phần mềm SPSS 16.0. Các giá trị trung bình được so sánh bằng phép thử Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

Bảng 3. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg đến sinh trưởng cây khóm tơ trồng trên đất phèn tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang trong điều kiện giảm mật độ ở thời điểm 14 tháng sau khi trồng

Nghiem thức	Chiều cao cây (cm)	Số lá trên cây (lá)	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Chiều dài cuống trái (cm)	Đường kính cuống trái (cm)	Chiều dài chồi ngọn (cm)	Chiều rộng chồi ngọn (cm)
Đối chứng	65,5 ^d	28,3 ^c	52,7 ^c	4,60 ^c	18,9 ^b	1,68 ^c	12,5 ^c	3,71 ^c
NPKCaMg	78,8 ^a	44,3 ^a	65,3 ^a	6,39 ^a	22,1 ^a	2,63 ^a	21,9 ^a	4,13 ^a
PKCaMg	68,6 ^c	36,2 ^b	55,3 ^c	5,44 ^b	18,7 ^b	1,98 ^b	14,7 ^{cd}	3,45 ^d
NKCaMg	75,5 ^b	37,5 ^b	60,5 ^b	5,69 ^b	20,8 ^a	2,13 ^b	18,1 ^b	3,89 ^{ab}
NPCaMg	75,8 ^b	36,6 ^b	60,6 ^b	5,63 ^b	21,0 ^a	2,08 ^b	14,3 ^{de}	3,76 ^{ab}
NPKMg	74,8 ^b	36,8 ^b	60,0 ^b	5,94 ^{ab}	20,5 ^a	2,10 ^b	16,4 ^{bc}	3,78 ^{ab}
NPKCa	74,6 ^b	37,4 ^b	59,1 ^b	5,81 ^b	21,5 ^a	2,11 ^b	17,0 ^b	3,81 ^{ab}
FFP	75,5 ^b	34,8 ^b	59,8 ^b	5,81 ^b	20,6 ^a	2,19 ^b	20,5 ^a	4,00 ^{ab}
Mức ý nghĩa	*	*	*	*	*	*	*	*
CV (%)	2,42	5,54	4,40	5,86	5,27	6,77	7,74	3,99

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% ($p < 0,05$). Đối chứng: không bón phân; NPKCaMg: bón đầy đủ; PKCaMg: bón khuyết đạm; NKCaMg: bón khuyết lân; NPCaMg: bón khuyết kali; NPKMg: bón khuyết canxi; NPKCa: bón khuyết magie; FFP: bón phân theo nông dân.

Bảng 3 cho thấy, chiều cao cây khóm đạt cao nhất ở nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg với 78,8 cm trong điều kiện giảm mật độ. Kế tiếp, chiều cao cây ở các nghiệm thức bón khuyết lân, kali, canxi, magie và nghiệm thức bón phân theo nông dân đạt tương đương nhau, dao động 74,6 - 75,8 cm. Nghiệm thức khuyết đạm có chiều cao cây thấp hơn, với 68,6 cm. Chiều cao cây thấp nhất được ghi nhận ở nghiệm thức không bón phân, với 65,5 cm.

Số lá trên cây khóm ở nghiệm thức bón đầy đủ dưỡng chất NPKCaMg đạt cao nhất là 44,3 lá/cây, cao hơn 16,0 lá/cây so với nghiệm thức không bón phân ở điều kiện giảm mật độ. Bên cạnh đó, nghiệm thức bón phân theo nông dân và các nghiệm thức bón khuyết dưỡng chất đạm, lân, kali, canxi, magie có số lá tương đương nhau, với số lá trên cây trung bình 36,6 lá/cây.

Tương tự, chiều dài lá D trung bình ở nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg là dài nhất, với 65,3 cm trong điều kiện giảm mật độ trong khi đó chiều dài lá D thấp nhất ở nghiệm thức không bón phân và khuyết đạm và hai nghiệm thức này khác biệt không

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg đến sinh trưởng cây khóm tơ trong điều kiện giảm mật độ trên đất phèn tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang

có ý nghĩa thống kê, với 52,7 và 55,3 cm. Đồng thời, các nghiệm thức bón khuyết lân, kali, canxi, magie và bón phân theo nông dân có chiều dài lá D khác biệt không có ý nghĩa thống kê, với chiều dài lá D trung bình 60,0 cm.

Nghiệm thức bón khuyết canxi có chiều rộng lá D 5,94 cm lớn tương đương với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg trong điều kiện giảm mật độ. Tuy nhiên, chỉ có nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có chiều rộng lá D lớn khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với các nghiệm thức còn lại. Chiều rộng lá D ở nghiệm thức bón phân theo nông dân và các nghiệm thức bón khuyết dưỡng chất đạm, lân, kali, magie khác biệt không có ý nghĩa thống kê với nhau, dao động 5,44 - 5,94 cm. Ngoài ra, nghiệm thức đối chứng không bón phân có chiều rộng lá D nhỏ nhất, với 4,60 cm.

Chiều dài cuống trái ở nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, bón phân theo nông dân và các nghiệm thức bón khuyết dưỡng chất lân, kali, canxi và magie đạt tương đương nhau, dao động từ 20,5 đến 22,1 cm, cao khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm

thức không bón phân và bón khuyết đạm trong điều kiện giảm mật độ, với trung bình 18,8 cm.

Đối với đường kính cuống trái, nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg trong điều kiện giảm mật độ có đường kính lớn nhất (2,63 cm). Tiếp đến là đường kính cuống trái ở nghiệm thức bón phân theo nông dân và các nghiệm thức bón khuyết dưỡng chất đạm, lân, kali, canxi và magie khác biệt không có ý nghĩa thống kê với nhau (1,98 - 2,19 cm). Ngoài ra, nghiệm thức đối chứng không bón phân có đường kính cuống trái nhỏ nhất (1,68 cm).

Chiều dài chồi ngọn ở nghiệm thức bón phân theo nông dân đạt tương đương với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, với chiều dài chồi ngọn 20,5 và 21,9 cm, theo thứ tự. Các nghiệm thức khuyết đạm, lân, kali, canxi và magie có chiều dài chồi ngọn nhỏ hơn (14,3-18,1 cm) và nhỏ nhất ở các nghiệm thức không bón phân (12,5 cm).

Chiều rộng chồi ngọn ở các nghiệm thức bón khuyết lân, kali, canxi, magie và nghiệm thức bón phân theo nông dân tương đương với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg trong điều kiện giảm mật độ, với chiều rộng chồi ngọn 3,76 - 4,00 cm so với 4,13 cm, theo cùng thứ tự. Bên cạnh đó, nghiệm thức không bón phân có chiều rộng chồi ngọn lớn hơn nghiệm thức khuyết đạm, với chiều rộng chồi ngọn lần lượt là 3,71 cm và 3,45 cm.

3.2. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg đến thành phần năng suất khóm tơ trong điều kiện giảm mật độ trên đất phèn tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang

Bảng 4 cho thấy, chiều dài trái khóm ở nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg đạt dài nhất trong điều kiện giảm mật độ, với 19,2 cm, dài khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức khuyết đạm, lân, kali, canxi và magie, với chiều dài trái khóm 13,9-16,9 cm. Nghiệm thức bón phân theo nông dân cũng có chiều dài trái ngắn hơn so với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg. Ngoài ra, chiều dài trái khóm ghi nhận ngắn nhất ở nghiệm thức không bón phân, với 11,5 cm.

Đường kính trái khóm ở các nghiệm thức có bón đạm lớn khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức không bón đạm, với 8,83-9,24 cm so với 8,60 cm, theo thứ tự. Nghiệm thức bón phân theo

nông dân có đường kính trái khóm 9,00 cm, tương đương với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg.

Bảng 4. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg đến thành phần năng suất và năng suất khóm tơ trồng trên đất phèn tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang trong điều kiện giảm mật độ ở thời điểm 14 tháng sau khi trồng

Nghiem thức	Chiều dài trái khóm (cm)	Đường kính trái khóm (cm)	Năng suất trái khóm (tấn/ha)
Đối chứng	11,5 ^d	8,45 ^c	10,7 ^e
NPKCaMg	19,2 ^a	9,24 ^a	30,4 ^a
PKCaMg	13,9 ^c	8,60 ^{bc}	18,7 ^d
NKCaMg	15,9 ^{bc}	8,83 ^{abc}	21,5 ^c
NPCaMg	16,6 ^b	8,86 ^{abc}	22,4 ^b
NPKMg	16,9 ^b	8,92 ^{ab}	21,5 ^c
NPKCa	16,0 ^{bc}	8,95 ^{ab}	22,9 ^b
FFP	15,4 ^{bc}	9,00 ^{ab}	22,5 ^b
Mức ý nghĩa	*	*	*
CV (%)	9,83	3,17	1,96

*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% ($p < 0,05$).*

Năng suất trái khóm khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức. Trong đó, nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có năng suất cao nhất 30,4 tấn/ha. Tiếp đến là các nghiệm thức khuyết kali, khuyết magie, và nghiệm thức bón phân theo nông dân, với năng suất 22,4, 22,9 và 22,5 tấn/ha, theo cùng thứ tự. Năng suất trái khóm của các nghiệm thức khuyết lân và khuyết canxi thấp hơn, với cùng năng suất là 21,5 tấn/ha. Trong các nghiệm thức bón khuyết dưỡng chất, nghiệm thức bón khuyết đạm đạt năng suất thấp nhất, 18,7 tấn/ha. Ngoài ra, nghiệm thức không bón phân chỉ đạt năng suất trái khóm 10,7 tấn/ha.

3.3. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg đến chất lượng trái khóm tơ trong điều kiện giảm mật độ trên đất phèn tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, nghiệm thức không bón phân và bón khuyết đạm dẫn đến giảm hàm lượng nước trong trái khóm so với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, với hàm lượng nước 296,0 và 409,0 mL/trái so với 587,6 mL/trái, theo thứ tự. Tuy

nhiên, nghiệm thức bón khuyết đạm có hàm lượng nước trong trái tương đương với nghiệm thức bón khuyết canxi, magie và nghiệm thức bón phân theo nông dân trong điều kiện giảm mật độ, với lượng nước trung bình 409,0 mL/trái so với 491,4-518,1 mL/trái.

Giá trị pH và hàm lượng acid tổng số trong trái khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức, với trung bình lần lượt là 3,59 và 1,27 g/100 mL.

Độ Brix trong trái khóm ở nghiệm thức bón khuyết kali thấp hơn các nghiệm thức có bón kali, với 9,2% so với 10,4-10,8% trong điều kiện giảm mật độ. Nghiệm thức bón phân theo nông dân có độ Brix (10,0%) đạt tương đương với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg. Tuy nhiên, độ Brix của nghiệm thức không bón phân đạt tương đương nghiệm thức bón khuyết kali, nhưng thấp hơn tất cả các nghiệm thức còn lại.

Hàm lượng vitamin C trong trái khóm ở các nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg, khuyết lân và khuyết canxi đạt tương đương nhau trong điều kiện giảm mật độ, với 120,2 ~ 121,0 ~ 113,1 mg/kg. Nghiệm thức bón khuyết kali và magie có hàm lượng vitamin C thấp nhất, 88,0-95,2 mg/kg. Ngoài ra, các

nghiệm thức còn lại có hàm lượng vitamin C dao động 103,4-108,4 mg/kg.

Vào thời điểm thu hoạch, giá trị L của màu sắc trái khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức, với giá trị dao động 35,5 – 36. Giá trị a của màu sắc trái khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% giữa các nghiệm thức. Cụ thể, nghiệm thức bón khuyết canxi và khuyết magie có giá trị a tương đương với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg trong điều kiện giảm mật độ, với 16,5 ~ 15,8 ~ 16,4, theo cùng thứ tự. Nghiệm thức bón phân theo nông dân có giá trị a là 14,0 khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng không bón phân và nghiệm thức khuyết đạm trong điều kiện giảm mật độ, với giá trị 15,0 và 14,5, theo cùng thứ tự. Giá trị b của màu sắc trái ở nghiệm thức bón khuyết magie tương đương với nghiệm thức khuyết lân và khuyết canxi trong cùng điều kiện giảm mật độ, lần lượt 23,9 ~ 23,4 ~ 23,0, vàng hơn với các nghiệm thức khác. Nghiệm thức bón phân theo nông dân và đối chứng trong điều kiện giảm mật độ có màu vàng nhạt nhất trong các nghiệm thức, với giá trị b 20,5 và 20,2, theo thứ tự.

Bảng 5. Ảnh hưởng của bón N, P, K, Ca, Mg đến chất lượng trái khóm tơ trồng trên đất phèn tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang trong điều kiện giảm mật độ ở thời điểm 14 tháng sau khi trồng

Nghiệm thức	Hàm lượng nước (mL/trái)	pH	Acid tổng số (g/100 mL)	Brix (%)	Vitamin C (mg/kg)	Màu sắc trái		
						L	a	b
Đối chứng	296,0 ^c	3,54	1,31	9,4 ^b	103,4 ^{bc}	35,4	15,0 ^{bcd}	20,5 ^e
NPKCaMg	587,6 ^a	3,64	1,27	10,5 ^a	120,2 ^a	36,3	16,4 ^a	22,5 ^{bcd}
PKCaMg	409,0 ^b	3,50	1,37	10,8 ^a	105,7 ^{bc}	36,2	14,5 ^{cd}	21,9 ^{cd}
NKCaMg	550,2 ^a	3,57	1,28	10,6 ^a	121,0 ^a	37,2	15,4 ^{bc}	23,4 ^{ab}
NPCaMg	553,1 ^a	3,63	1,25	9,2 ^b	88,0 ^d	35,3	15,3 ^{bc}	21,7 ^d
NPKMg	495,5 ^{ab}	3,63	1,18	10,4 ^a	113,1 ^{ab}	35,6	16,5 ^a	23,0 ^{abc}
NPKCa	491,4 ^{ab}	3,56	1,28	10,6 ^a	95,2 ^{cd}	35,5	15,8 ^{ab}	23,9 ^a
FFP	518,1 ^{ab}	3,67	1,25	10,0 ^{ab}	108,4 ^b	37,6	14,0 ^d	20,2 ^e
Mức ý nghĩa	*	ns	ns	*	*	ns	*	*
CV (%)	15,71	2,16	6,67	5,90	6,84	3,87	4,31	3,30

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% ($p < 0,05$); ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê. L: thể hiện độ sáng; a là tọa độ đỏ/xanh lá cây; b là tọa độ vàng/xanh lam.

3.4. Thảo luận

Bón khuyết các dưỡng chất đạm, lân, kali, canxi và magie có chiều cao cây từ 68,6 cm đến 75,8 cm thấp hơn so với nghiệm thức bón đầy đủ các dưỡng chất NPKCaMg 78,8 cm (Bảng 3) bởi vì N, P và K là

3 trong 17 nguyên tố cần thiết cho cây trồng (Osman, 2013). Trong đó, N giữ vai trò quan trọng trong sinh trưởng và phát triển của cây khóm (Jiménez *et al.*, 2018) và nhu cầu đạm của cây khóm từ 250 đến 700 kg/ha, phụ thuộc vào điều kiện đất và mật độ cây trồng (Malézieux và Bartholomew, 2003). Mặc dù

nhu cầu lân của cây khóm thấp hơn đậm và có thể cung cấp từ đất nhưng lân ảnh hưởng đến hệ thống rễ và tăng trưởng các bộ phận của cây khóm như số lá trên cây và chiều dài lá (Malézieux và Bartholomew, 2003). Vì vậy, số lá trên cây và chiều dài lá cây khóm ở nghiệm thức không bón lân lần lượt là 37,5 lá và 60,5 cm thấp hơn so với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg (44,3 lá và 65,3 cm, theo thứ tự). Bón đầy đủ các dưỡng chất cho chiều rộng lá D cao hơn so với bón khuyết đạm (Bảng 3). Omotoso và Akinrinde (2013) cho thấy, chỉ số diện tích lá được cải thiện khi bón lượng đạm 200 kg/ha so với không bón đạm.

Chiều dài trái khóm và đường kính trái khóm ở các nghiệm thức có bón phân dao động lần lượt 13,9-19,2 cm và 8,60 - 9,24 cm (Bảng 4). Kết quả này cũng tương tự với nghiên cứu của Almaktsur và Elfianis (2019), với chiều dài trái và đường kính trái khóm Queen là 16,3 - 19,8 cm và 8,95 - 9,97 cm, theo thứ tự. Ngoài ra, bón đạm từ 100 đến 150 kg/ha đã làm gia tăng chiều dài trái và đường kính trái so với không bón đạm (Omotoso và Akinrinde, 2013). Spironello *et al.* (2004) cho thấy, bón đạm giúp tăng sinh trưởng và năng suất khóm. Đồng thời, năng suất khóm tăng trong trường hợp tăng lượng kali bón cho khóm, với lượng 350 - 700 kg K₂O/ha (Teixeira *et al.*, 2011). Bón kali trước khi trồng cây có nhiều thuận lợi cho cây trồng nhưng cũng có thể gây mất cân bằng các nguyên tố dinh dưỡng do có thể tương tác với các dưỡng chất khác như Ca, Mg và Zn (Jiménez *et al.*, 2018). Tuy nhiên, trong nghiên cứu này bón N, P, K, Ca và Mg đều có đáp ứng năng suất (Bảng 4). Điều này được giải thích do đất phèn canh tác khóm tại Vị Thanh - Hậu Giang có hàm lượng dưỡng chất thấp (Nguyễn Quốc Khương và *ctv.*, 2020). Tuy nhiên, so với trường hợp bón phân vô cơ theo khuyến cáo kết hợp 10 tấn phân chuồng và 1 tấn vôi/ha, năng suất khóm cao nhất lên đến 38,5 tấn/ha (Kha Thanh Hoàng và *ctv.*, 2010).

pH là chỉ số độ chín bên trong và được sử dụng như phương pháp xác định thời kỳ thu hoạch tốt nhất (Vinson *et al.*, 2010). Giá trị pH trong trái dao động 3,50-3,64 (Bảng 5) tương đương với pH ở các giống MD2, Cayenne, Santa Rosa và Sarawak (Neri *et al.*, 2021). Với độ Brix 9,2-10,8% và acid tổng số 1,18-1,31 g/100 mL (Bảng 5) phù hợp với kết quả ở giai đoạn trái được 4 tháng sau khi nở hoa trong nghiên cứu của Solomon *et al.* (2016). Lân ít ảnh hưởng đến chất

lượng trái (Valleser, 2019) nên các giá trị đo được về chất lượng trái gồm hàm lượng nước, pH dịch trái, acid tổng số trong trái, độ Brix và vitamin C ở nghiệm thức bón khuyết dưỡng chất lân có giá trị tương đương với nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg (Bảng 5).

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Bón khuyết một trong những dưỡng chất N, P, K, Ca hoặc Mg dẫn đến giảm chiều cao cây, số lá trên cây, chiều dài lá D, đường kính cuống trái, chiều dài chồi ngọn và chiều dài trái, nhưng chỉ có nghiệm thức không bón đạm giảm chiều rộng chồi ngọn và đường kính trái khóm.

Nghiệm thức bón đầy đủ NPKCaMg có năng suất trái khóm 30,4 tấn/ha và độ Brix 10,5% trong khi đó nghiệm thức bón phân theo nông dân đạt năng suất và độ Brix tương ứng 22,5 tấn/ha và 10,0% trên đất phèn tại Vị Thanh - Hậu Giang.

Nghiệm thức khuyết đạm dẫn đến giảm hàm lượng nước trong trái và nghiệm thức khuyết kali có độ Brix thấp hơn nghiệm thức có bón kali. Tuy nhiên, màu sắc trái có độ biến động lớn giữa các nghiệm thức.

4.2. Đề nghị

Sử dụng công thức bón phân gồm N, P, K, Ca, Mg cho vùng trồng khóm trên đất phèn tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Almaktsur, M. A., & Elfianis, R., 2019. Morphology and fruit quality characters of pineapple (*Ananas comosus* L. Merr) cv. Queen on three sites planting: freshwater peat, brackish peat and alluvial soil. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 391, No. 1, p. 012064). IOP Publishing.
2. Gautam, S. S., Mishra, S. K., Dash, V., Goyal, A. K., & Rath, G., 2010. Comparative study of extraction, purification and estimation of bromelain from stem and fruit of pineapple plant. *Thai J Pharm Sci.* 34 (2): 67-76.
3. 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.

4. Jiménez, V. J., Bartholomew, D. P., Sanewski, G., & Paull, R. E., 2018. Plant nutrition. *The pineapple: Botany, production, and uses*, 175-202.
5. Kha Thanh Hoàng, Võ Thị Gương, Lê Quang Trí, 2010. Hiệu quả của phân hữu cơ trong cải thiện năng suất khóm trên đất phèn tại Hồng Dân, Bạc Liêu. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*. 14, 128 – 134.
6. Landon, J. R., 1984. Booker agricultural soil manual - A handbook for soil survey and agricultural land evaluation in the tropics and subtropics. *Booker Agricultural International Limited*.
7. Lê Văn Bé và Lê Văn Hòa, 2009. So sánh sinh trưởng, trọng lượng trái của khóm Queen trồng bằng chồi nách và cây cấy mô sạch bệnh. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*. Số 11a: 159 - 167.
8. Malézieux, E., and Bartholomew, D. P., 2003. "Plant nutrition," in *The Pineapple: Botany, Production and Uses*, eds D. P. Bartholomew, R. E. Paull, and K. G. Rohrbach (Wallingford: CABI Publishing), 143 – 165.
9. Metson, A. J., 1961. Methods of chemical analysis for soil survey samples. *New Zealand DSIR Soil Bur. Bull.* 12, 208, 195. Wellington. New Zealand.
10. Neri, J. C., Meléndez Mori, J. B., Vilca Valqui, N. C., Huaman Huaman, E., Collazos Silva, R., & Oliva, M., 2021. Effect of Planting Density on the Agronomic Performance and Fruit Quality of Three Pineapple Cultivars (*Ananas comosus* L. Merr.). *International Journal of Agronomy*, 2021.
11. Nguyễn Quốc Khương, Lê Lý Vũ Vi, Trần Bá Linh, Lê Vinh Thúc, Lê Phước Toàn, Phan Chí Nguyễn, Trần Chí Nhân, Lý Ngọc Thanh Xuân, 2020. Đặc tính hình thái và hóa lý của phẫu diện đất phèn canh tác khóm tại thành phố Vị Thanh, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề Khoa học đất*. 56: 88-97.
12. Nguyễn Quốc Khương, Ngô Ngọc Hưng, Nguyễn Kim Quyên, 2014. Sử dụng "kỹ thuật lô khuyết" trong đánh giá sinh trưởng và đáp ứng năng suất mía vụ gốc trên đất phù sa ở đồng bằng sông Cửu Long. Chuyên đề hướng tới nền nông nghiệp công nghệ và xây dựng nông thôn mới. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. Tháng 12 năm 2014. Trang 77 – 84.
13. Nguyễn Xuân Cự, 2000. Đánh giá khả năng cung cấp và xác định nhu cầu dinh dưỡng phốt pho cho cây lúa nước trên đất phù sa sông Hồng. Thông báo Khoa học của các trường đại học, Bộ Giáo dục và Đào tạo - phần Khoa học Môi trường, 162-170.
14. Omotoso, S. O., and Akinrinde, E. A., 2013. Effect of nitrogen fertilizer on some growth, yield and fruit quality parameters in pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.) plant at Ado-Ekiti Southwestern, Nigeria. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science*. 3 (1): 11 - 16.
15. Osman, K. T., 2013. *Plant nutrients and soil fertility management*. In *Soils* (pp. 129-159). Springer, Dordrecht.
16. Padonou, G. E., Aholoukpe, H. N. S., Sossa, E. L., Saidou, A., & Amadji, G. L., 2018. Pineapple (*Ananas comosus* L. Merrill) response to simple fertilizer on a ferralsol in southern Benin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 12(6): 2653-2666.
17. Richards, M. B., Butterbach-Bahl, K., Jat, M. L., Ortiz Monasterio, I., Sapkota, T. B., & Lipinski, B., 2015. Site-Specific Nutrient Management: Implementation guidance for policymakers and investors. *CSA Practice Brief*.
18. Saïdou, A., Balogoun, I., Ahoton, E. L., Igué, A. M., Youl, S., Ezui, G. & Mando, A., 2018. Fertilizer recommendations for maize production in the South Sudan and Sudano-Guinean zones of Benin. In *Improving the Profitability, Sustainability and Efficiency of Nutrients Through Site Specific Fertilizer Recommendations in West Africa Agro-Ecosystems*. Springer, Cham, 215-234
19. Soloman, G. D., Razali, Z., & Somasundram, C., 2016. Physiochemical changes during growth and development of pineapple (*Ananas comosus* L. Merr. cv. Sarawak). *Journal Agriculture Science Technology*. 18: 491-503.
20. Spironello, A., Quaggio, J. A., Teixeira, L. A. J., Furlani, P. R., & Sigrist, J. M. M., 2004. Pineapple yield and fruit quality effected by NPK fertilization in a tropical soil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 26(1), 155-159.
21. Taylor, H. M., Roberson, G. M. & Parker Jr, J. J. (1966). Soil strength-root penetration relations for medium to coarse textured soil materials. *Soil Science*, 102, 18-22.

22. Teixeira, L. A. J., Quaggio, J. A., Cantarella, H., and Mellis, E. V., 2011. Potassium fertilization for pineapple: effects on plant growth and fruit yield. *Rev. Brasil. Fruticult.* 33, 618–626.
23. Ủy ban Nhân dân thành phố Vị Thanh, 2017. *Đề án mở rộng, phát triển cây khóm Cầu Đúc, Hậu Giang giai đoạn 2017-2020*. Số: 01/ĐA-UBND. Vị Thanh, 7/02/2017.
24. Valleser, V. C., 2019. Phosphorus Nutrition Provoked Improvement on the Growth and Yield of 'MD-2' Pineapple. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*. 42(2): 467-478.
25. Verma, R. B., Arbind, K., & Pathak, S. P., 2013. Studies on nutrient management options in potato. *Potato Journal*. 40 (1): 72-75.
26. Vinson, E. L., Woods, F. M., Kemble, J. M., Perkins-Weazie, P., Davis, A., & Kessler, J. R., 2010. Use of external indicators to predict maturity of mini-watermelon fruit. *HortScience*. 45(7): 1034-1037.
27. Western Agriculture Laboratories, 2002. Inc. Reference Guides: Soil Sampling and Soil Analysis. A & L Agricultural Laboratories. Modesto, CA: California Laboratory.

EFFECTS OF N, P, K, Ca, Mg FERTILIZER APPLICATION ON GROWTH AND YIELD OF PLANT PINEAPPLE UNDER IMPROVED PLANTING DENSITY ON ACID SULFATE SOIL IN VI THANH CITY, HAU GIANG PROVINCE

**Doan Nguyen Thien Thu¹, Ly Ngoc Thanh Xuan², Tran Trong Khoi Nguyen³,
Le Vinh Thuc⁴, Vo Thi Bich Thuy⁴, Tran Ngoc Huu⁴, Nguyen Quoc Khuong⁴**

¹Master's degree student in Crop science in course 26, Can Tho University

²An Giang University - Vietnam National University Ho Chi Minh city

³Bachelor's degree student in Crop science in course 43, Can Tho University

⁴Department of Crop Science, College of Agriculture, Can Tho University

Summary

The objective of this study was to evaluate the effects of N, P, K, Ca, Mg chemical fertilizers on growth, yield and quality of plant pineapple under improved planting density on acid sulphate soil in Vi Thanh city, Hau Giang province. The field experiment was arranged in a completely randomized design, with 8 treatments including (i) Control: non-fertilizer; (ii) NPKCaMg: fully fertilized plot; (iii) PKCaMg: nitrogen omission plot; (iv) NKCaMg: phosphorus omission plot; (v): NPCaMg: potassium omission plot; (vi): NPKMg: calcium omission plot; (vii): NPKCa: magnesium plot; (viii): FFP: farmers' fertilizer practice. The results showed that treatments without application one of the individuals N, P, K, Ca, Mg reduced the plant pineapple height, the number of leaves, the leaf length, the stem diameter, the crown length, but there only were the nitrogen omission treatment decreased the crown width. Moreover, the treatments omission one of the individuals N, P, K, Ca, Mg reduced the length and yield of fruit while the only nitrogen omission treatment decreased diameter of fruit. Beside, without fertilized nitrogen or potassium treatments reduced Brix and volume of water in fruit. However, the fruit color has significant fluctuation between treatments. The yield and Brix were 30.4 tons ha⁻¹ and Brix 10.5% in NPKCaMg treatment which was higher than that of 22.5 tons/ha and 10.0%, respectively, in farmers' fertilizer practice treatment.

Keywords: Acid sulphate soil, micronutrients, omission technique, plant pineapple.

Người phản biện: TS. Đỗ Đình Ca

Ngày nhận bài: 20/8/2021

Ngày thông qua phản biện: 21/9/2021

Ngày duyệt đăng: 28/9/2021