

YẾU TỐ HẠN CHẾ VỀ TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA ĐẤT XÁM BẠC MÀU ĐỐI VỚI CÂY HỒ TIÊU TỈNH BÌNH PHƯỚC

Vũ Mạnh Quyết¹*, Nguyễn Văn Đạo¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định các yếu tố dinh dưỡng hạn chế của đất xám bạc màu đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây hồ tiêu trên địa bàn tỉnh Bình Phước. Tổng số 60 mẫu đất thuộc đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu đã được thu thập và phân tích các tính chất hóa học đất. Kết quả đánh giá thực trạng dinh dưỡng trong đất xám bạc màu trồng hồ tiêu cho thấy đất có phản ứng chua, hàm lượng chất hữu cơ trong đất trồng hồ tiêu ở mức trung bình tới nghèo, dung tích hấp thụ trong đất trồng hồ tiêu ở mức thấp. Đạm tổng số phần lớn thuộc mức trung bình và nghèo, lân và kali tổng số và dễ tiêu thuộc mức nghèo. Canxi trao đổi và magie trao đổi cũng phần lớn nằm ở mức nghèo. Kết quả đánh giá thiếu, thừa một số dinh dưỡng trong đất với cây hồ tiêu cho thấy pH_{KCl} thấp hơn so với yêu cầu, đất thiếu hụt chất hữu cơ, lân dễ tiêu, kali dễ tiêu so với nhu cầu sinh trưởng, phát triển của cây. Với đất xám bạc màu trồng hồ tiêu, chất hữu cơ, magie trao đổi, dung tích hấp thụ, boron và kali tổng số là các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất hồ tiêu. Yếu tố hạn chế chính về dinh dưỡng trong đất xám bạc màu đối với cây hồ tiêu trên địa bàn tỉnh Bình Phước là độ chua pH_{KCl} , hàm lượng chất hữu cơ, lân và kali dễ tiêu. Ngoài ra canxi và magie trao đổi cũng là yếu tố hạn chế trung lượng, trong khi boron và molipden là các yếu tố dinh dưỡng vi lượng hạn chế đối với hồ tiêu. Các yếu tố hạn chế trên cần được quan tâm trong quá trình canh tác và bón phân cho cây hồ tiêu tại tỉnh Bình Phước.

Từ khóa: Bình Phước, Đông Nam bộ, hồ tiêu, đất xám bạc màu, năng suất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bình Phước là tỉnh miền núi thuộc vùng Đông Nam bộ (ĐNB) và nằm trong vùng kinh tế trọng điểm phía Nam. Diện tích đất sản xuất nông nghiệp năm 2020 là 442.276 ha trong đó đất trồng cây lâu năm chiếm diện tích chủ yếu với 433.812 ha. Bình Phước nằm trong vùng có điều kiện tự nhiên rất thuận lợi với khí hậu nhiệt đới ôn hòa, địa hình miền núi nhưng ít dốc. Chính điều kiện đó đã hình thành những vùng sản xuất hồ tiêu tập trung trên địa bàn tỉnh. Đây cũng chính là cây trồng chủ lực của tỉnh Bình Phước, đem lại hiệu quả kinh tế cao cho nông dân những năm qua. Bình Phước hiện là một trong số 6 tỉnh canh tác hồ tiêu lớn nhất cả nước. Theo thống kê năm 2020 diện tích trồng tiêu của Bình Phước là 15.890 ha, đứng thứ tư cả nước với sản lượng hồ tiêu đạt 28.217 tấn [1].

Đất xám bạc màu là một trong những loại đất chính của tỉnh Bình Phước. Theo một số nghiên cứu trước đây, đất xám bạc màu vùng ĐNB có thành

phần cơ giới nhẹ và có sự gia tăng hàm lượng sét theo chiều sâu phẫu diện, hàm lượng các chất dinh dưỡng đều nghèo, các chất dinh dưỡng tổng số và dễ tiêu đều giảm dần theo chiều sâu phẫu diện, đất có phản ứng chua, tổng cation trao đổi ở mức thấp đến trung bình [2]. Đất xám bạc màu ĐNB có cấu trúc kém, dễ bị dí chặt nên dung trọng ở tầng mặt khá lớn [3].

Đối với vùng đất xám bạc màu tỉnh Bình Phước, hiện chưa có nghiên cứu về hạn chế dinh dưỡng trong đất và mối liên hệ với cây trồng. Do vậy nghiên cứu được thực hiện với mục đích xác định được các yếu tố dinh dưỡng hạn chế của đất xám bạc màu đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây hồ tiêu trên địa bàn tỉnh Bình Phước thông qua (1) đánh giá thực trạng dinh dưỡng đất trồng hồ tiêu; (2) tổng hợp tài liệu nghiên cứu trước đây xác định ngưỡng thiếu, thừa của một số dinh dưỡng trong đất đối với cây, so sánh với các tính chất đất đã thu thập của các mẫu đất xám trồng hồ tiêu để xác định đâu là yếu tố thừa/thiếu đối với cây trồng; (3) đánh giá tương quan và ảnh hưởng của một số tính chất đất tới năng suất hồ tiêu.

¹ Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

*Email: vmquyet@gmail.com

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Cây hồ tiêu trồng trên vùng đất xám bạc màu và một số tính chất của đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu tỉnh Bình Phước.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thu thập tài liệu, số liệu thứ cấp: Số liệu, tài liệu thứ cấp có liên quan được thu thập chọn lọc từ các cơ quan nghiên cứu, các cơ quan chuyên môn của tỉnh và các huyện.

Thu thập tài liệu, số liệu thứ cấp sơ cấp:

- Điều tra nông hộ: điều tra, phỏng vấn trực tiếp nông hộ về tình hình canh tác cây trồng hồ tiêu theo mẫu phiếu điều tra được soạn sẵn. Tổng số phiếu điều tra là 60 phiếu.

- Thu thập mẫu đất, phân tích mẫu đất: căn cứ theo Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT, Phụ lục 2 [4], ở bản đồ cấp tỉnh tỷ lệ 1:50.000 thì mật độ mẫu diện cần lấy là 80 ha/phẫu diện. Diện tích đất xám bạc màu tỉnh Bình Phước là 93.889 ha [5], do đó số mẫu dự tính cho vùng đất xám bạc màu là khoảng 125 mẫu. Tuy nhiên, diện tích đất xám bạc màu này không chỉ trồng hồ tiêu mà còn các cây trồng khác và để đảm bảo số mẫu phục vụ thống kê, phân tích tương quan, số lượng mẫu đất thu thập trên vùng đất xám bạc màu trồng hồ tiêu tỉnh Bình Phước là 60 mẫu. Vị trí lấy mẫu được xác định trên bản đồ đất, đảm bảo phân bố trên loại đất xám bạc màu đang trồng hồ tiêu và đại diện cho khu vực cần lấy mẫu. Mỗi mẫu lấy khoảng 01 kg cho vào túi riêng biệt, ghi ký hiệu mẫu bên ngoài (theo TCVN 4046-85, TCVN 5297-1995). Ghi chép những đặc điểm ở khu đất điều tra vào sổ dã ngoại.

Mẫu đất được phân tích theo các tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) và theo Sổ tay phân tích của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa. Các chỉ tiêu phân tích gồm: pH_{KCl},

chất hữu cơ tổng số (OM); đạm tổng số (Nts), lân tổng số (P₂O₅ts), kali tổng số (K₂Ots); lân dễ tiêu (P₂O₅dt), kali dễ tiêu (K₂Odt); canxi trao đổi (Ca²⁺), magie trao đổi (Mg²⁺); đồng (Cu), kẽm (Zn), molipden (Mo) và boron (B) tổng số.

- Đánh giá thực trạng dinh dưỡng của các mẫu đất: áp dụng thang đánh giá theo Thông tư 14/2012/TT-BTNMT ngày 26/11/2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường [6] và tài liệu Đất Việt Nam [7].

- Xác định nhu cầu dinh dưỡng của cây hồ tiêu: tổng hợp các nghiên cứu đã có và ý kiến chuyên gia.

- Xác định mối quan hệ và ảnh hưởng của các tính chất đất tới năng suất hồ tiêu: loại bỏ các biến có đa cộng tuyến: sử dụng đánh giá yếu tố lạm phát phương sai VIF (Variance Inflation Factor). Nếu VIF > 10 biến đó có đa cộng tuyến [8].

Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến (Multiple linear regression) để tìm các yếu tố có ý nghĩa thống kê trong phương trình hồi quy tuyến tính:

$$Y_i = a_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_p X_{ip} + e_i$$

Trong đó: Y_i là năng suất cây trồng của vị trí điều tra thứ i ; X_p là các yếu tố dinh dưỡng đất của vị trí điều tra thứ i ; a_0 là hằng số; β_p là hệ số ước lượng hay hệ số hồi quy.

Xác định tầm quan trọng tương đối của các biến hồi quy (Relative Importance of Regressors) sử dụng phương pháp được phát triển bởi Lindeman, Merenda và Gold - LMG [9].

- Xử lý đánh giá số liệu: sử dụng phần mềm Microsoft Excel và R.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá thực trạng hàm lượng các dinh dưỡng trong đất xám bạc màu vùng trồng cây hồ tiêu

Bảng 1. Thống kê hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất và năng suất hồ tiêu tỉnh Bình Phước (n=60)

Tính chất đất	Đơn vị	Trung bình	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Sai số chuẩn	Độ lệch chuẩn
pH _{KCl}		4,13	3,79	5,42	0,04	0,30
OM	%	1,81	1,06	3,28	0,05	0,37
CEC	meq/100 g đất	2,78	1,26	6,20	0,11	0,85
Nts	N%	0,09	0,05	0,15	0,00	0,02
P ₂ O ₅ ts	P ₂ O ₅ %	0,05	0,02	0,18	0,00	0,03
K ₂ Ots	K ₂ O%	0,05	0,00	0,38	0,01	0,06
P ₂ O ₅ dt	mg P ₂ O ₅ /100 g đất	5,08	1,27	11,91	0,29	2,22

K ₂ O _{dt}	mg K ₂ O/100 g đất	5,44	0,72	73,37	1,47	11,36
Ca ²⁺	meq/100 g đất	1,20	0,53	2,53	0,06	0,46
Mg ²⁺	meq/100 g đất	0,64	0,36	1,79	0,03	0,24
Cu	mg/kg đất	15,60	7,04	44,64	1,30	10,09
Zn	mg/kg đất	10,95	3,48	28,88	0,65	5,01
Mo	mg/kg đất	0,38	0,15	0,75	0,02	0,13
B	mg/kg đất	1,41	0,62	3,15	0,07	0,52
Năng suất	Tấn/ha	4,31	3,50	5,00	0,04	0,33

Đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu khá chua, giá trị pHKCl dao động từ 3,8 (thấp nhất) đến 5,4 (cao nhất) và có giá trị trung bình là 4,1 (Bảng 1). Kết quả đánh giá thống kê các mức độ chua (Bảng 2) cho thấy, trong tổng số 60 mẫu đất, có 60% số mẫu đất có giá trị pHKCl nằm trong mức ít chua và 40% số mẫu ở mức chua. Không có mẫu đất nằm ở mức trung tính.

Hàm lượng chất hữu cơ trong đất trồng hồ tiêu ở mức trung bình, giá trị OM nằm trong khoảng 1,06% đến 3,28%, với giá trị trung bình là 1,81% (Bảng 1). Thống kê phân cấp trong bảng 2 cho thấy đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu có OM phần lớn mức trung bình (chiếm 70% số mẫu), còn lại ở mức nghèo (30% số mẫu). Tất cả các mẫu đất trồng hồ tiêu có CEC nằm trong mức thấp (Bảng 2), với giá trị trung bình lần lượt là 3,18 và 2,78 meq/100 g đất.

Kết quả phân tích 60 mẫu đất cho thấy giá trị Nts dao động trong khoảng 0,05 - 0,15%, với giá trị trung bình chỉ là 0,09% (Bảng 1). Kết quả phân cấp theo thang đánh giá về hàm lượng đạm trong đất cho thấy đạm tổng số nằm trong mức trung bình (chiếm 58% số mẫu) và mức nghèo (chiếm 42% số mẫu) (Bảng 2). Hầu hết đất xám bạc màu trồng hồ tiêu có giá trị lân tổng số thuộc mức nghèo (88% số mẫu), chỉ có một số ít mẫu có giá trị lân tổng số thuộc mức giàu và

mức trung bình (Bảng 2). Giá trị trung bình của lân tổng số chỉ đạt 0,05% (Bảng 1). Tương tự, hàm lượng kali tổng số của các mẫu đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu có giá trị khá thấp, có thể thấy toàn bộ các mẫu có giá trị thuộc mức nghèo (Bảng 2). Lân dễ tiêu trong đất trồng hồ tiêu dao động từ 1,27 đến 11,91 mg P₂O₅/100 g đất, trung bình là 5,08 mg/100 g đất (Bảng 1). Tỷ lệ đất có lân dễ tiêu ở mức trung bình chiếm gần 1/3 số mẫu, trong khi tỷ lệ lân dễ tiêu ở mức thấp chiếm đa số, với 68% số mẫu (Bảng 2). Tương tự kali tổng số, kali dễ tiêu trong đất trồng hồ tiêu hầu hết nằm ở mức nghèo, chỉ có một vài mẫu đất có giá trị kali dễ tiêu cao. Giá trị trung bình của kali dễ tiêu là 5,44 mg/100 g đất.

Toàn bộ mẫu đất có giá trị canxi trao đổi nằm trong mức nghèo (Bảng 2) với giá trị trung bình là 1,20 meq/100 g. Tương tự, với magiê trao đổi, giá trị trung bình chỉ là 0,64 meq/100 g và hầu hết các mẫu đất có giá trị nằm trong mức nghèo, với 93% trong khi mức trung bình chỉ chiếm 7% (Bảng 2).

Đối với các dinh dưỡng vi lượng trong đất trồng hồ tiêu tại Bình Phước, kết quả thống kê ở bảng 2 về các mức phân cấp cho thấy toàn bộ các mẫu đất có giá trị Cu, Zn, Mo và B đều ở mức cao. Giá trị trung bình của 4 yếu tố vi lượng này lần lượt là 16,60; 10,95; 0,38 và 1,41 mg/kg (Bảng 1).

Bảng 2. Phân cấp hàm lượng các tính chất đất của đất xám bạc màu vùng trồng hồ tiêu tỉnh Bình Phước

Tính chất đất	Mã số	Phân cấp*	Khoảng giá trị *	Mẫu đất trồng hồ tiêu	
				Số mẫu	Tỷ lệ (%)
pHKCl	1	Gần trung tính	6-7	0	0
	2	Ít chua	4-6	36	60
	3	Chua	<4	24	40
OM (%)	1	Giàu	> 2,0	0	0
	2	Trung bình	1,0 - 2,0	42	70
	3	Nghèo	< 1	18	30
CEC (meq/100 g)	1	Giàu	>25	0	0
	2	Trung bình	10-25	0	0
	3	Nghèo	<10	60	100

Nts (%)	1	Giàu	>0,15	0	0
	2	Trung bình	0,08-0,15	35	58
	3	Nghèo	<0,08	25	42
P ₂ O ₅ ts (%)	1	Giàu	>0,1	4	7
	2	Trung bình	0,06-0,1	3	5
	3	Nghèo	<0,06	53	88
K ₂ Ots (%)	1	Giàu	>2	0	0
	2	Trung bình	1-2	0	0
	3	Nghèo	<1	60	100
P ₂ O ₅ dt (mg/100 g đất)	1	Giàu	>10	3	5
	2	Trung bình	5-10	16	27
	3	Nghèo	<5	41	68
K ₂ Odt (mg/100g đất)	1	Giàu	>20	4	7
	2	Trung bình	10-20	3	5
	3	Nghèo	<10	53	88
Ca ²⁺ (meq/100 g đất)	1	Giàu	>8	0	0
	2	Trung bình	4-8	0	0
	3	Nghèo	<4	60	100
Mg ²⁺ (meq/100 g đất)	1	Giàu	>3	0	0
	2	Trung bình	1-3	4	7
	3	Nghèo	<1	56	93
Cu (mg/kg)	1	Cao	>1.5	60	100
	2	Trung bình	1-1.5	0	0
	3	Thấp	<1	0	0
Zn (mg/kg)	1	Cao	>4	59	98
	2	Trung bình	2-4	1	2
	3	Thấp	<2	0	0
Mo (mg/kg)	1	Cao	>0,15	60	100
	2	Thấp	<0,15	0	0
B (mg/kg)	1	Cao	>0,5	60	100
	2	Thấp	<0,5	0	0

Ghi chú: * phân cấp theo Thông tư 14/2012/TT-BTNMT ngày 26/11/2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường [5] và tài liệu Đất Việt Nam [6].

3.2. Đánh giá tình trạng thiếu/thừa một số dinh dưỡng của đất xám bạc màu đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây hồ tiêu

Để đánh giá sự thiếu, thừa dinh dưỡng đối với cây hồ tiêu, đã tổng hợp các tài liệu nghiên cứu để

lập bảng xác định trạng thái của một số dinh dưỡng đất đối với hồ tiêu (Bảng 3). Một số tính chất đất như CEC, P₂O₅ tổng số, K₂O tổng số... do không có tài liệu tham khảo nên không thể hiện trong bảng.

Bảng 3. Tình trạng một số dinh dưỡng trong đất đối với cây hồ tiêu

Dinh dưỡng	Đơn vị	Khoảng giá trị tối ưu*	Số mẫu có giá trị nhỏ hơn khoảng tối ưu		Số mẫu có giá trị nằm trong khoảng tối ưu		Số mẫu có giá trị lớn hơn khoảng tối ưu	
			Số mẫu	Tỷ lệ %	Số mẫu	Tỷ lệ %	Số mẫu	Tỷ lệ %
pHKCl		4,5 - 6,5	57	95	3	5	0	0
OM	%	3,44 - 12,9	60	100	0	0	0	0
P ₂ O ₅ dễ tiêu	mg/100 g đất	12,0 - 96,0	59	98	1	2	0	0

K ₂ O dễ tiêu		91,0 - 289,0	60	100	0	0	0	0
Ca ²⁺ trao đổi	meq/100 g	3,05 - 6,95	0	0	60	100	0	0
Mg ²⁺ trao đổi		0,33 - 1,59	0	0	56	93	4	7
Cu tổng số	mg/kg	0,51 - 7,7	0	0	7	12	53	88
Zn tổng số		2,1 - 7,0	0	0	13	22	47	78

*Nguồn: [9, 10]

Kết quả trong bảng 3 cho thấy, gần như toàn bộ số mẫu đất trồng hồ tiêu (95%) đang có pH thấp hơn so với yêu cầu, phần còn lại nằm trong khoảng phù hợp cho cây. Hàm lượng chất hữu cơ trong đất cũng đang rất thiếu cho cây, với 100% số mẫu nằm ở ngưỡng thiếu hụt. Lân dễ tiêu cũng là yếu tố thiếu hụt, khi kết quả phân tích cho thấy gần như toàn bộ số mẫu nằm ở ngưỡng thiếu. Toàn bộ mẫu đất trồng tiêu đang thiếu hụt kali dễ tiêu.

Đối với canxi trao đổi, tất cả các mẫu đất trồng hồ tiêu đều nằm trong ngưỡng đủ với 100% số mẫu có giá trị nằm trong khoảng tối ưu mà cây trồng yêu cầu (Bảng 3). Tương tự, có 56 mẫu đất tương ứng 93% số mẫu có đủ lượng magie trao đổi.

Kết quả so sánh đối với hai dinh dưỡng vi lượng là đồng tổng số và kẽm tổng số cho thấy các mẫu đất không bị thiếu hụt hai yếu tố này. Có 22% số mẫu có giá trị Cu và Zn nằm trong khoảng dinh dưỡng tối ưu, số mẫu còn lại cao hơn khoảng tối ưu.

3.3. Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất hồ tiêu

3.3.1. Loại bỏ đa cộng tuyến

Kết quả phân tích đa cộng tuyến cho thấy các biến gồm CEC, Nts, P₂O₅ts vì có giá trị VIF cao hơn 10 nên bị loại bỏ trong mô hình hồi quy tuyến tính đa biến ở các phân tích tiếp theo. Sau khi loại các biến này, giá trị VIF của các biến còn lại đều nhỏ hơn 5, đảm bảo không có cộng tuyến giữa các biến độc lập (Bảng 4).

Bảng 4. Giá trị VIF của các biến độc lập sau khi loại bỏ một số biến có cộng tuyến

pHKCl	OM	K ₂ Ots	P ₂ O ₅ dt	K ₂ Odt	Mg	Mo	B
3,29	3,25	1,29	1,78	3,63	4,02	1,81	1,62

3.3.2. Tương quan đa biến giữa năng suất và các tính chất đất

Bảng 5. Kết quả hồi quy đa biến thể hiện quan hệ giữa năng suất hồ tiêu với các tính chất đất

	Hệ số góc	Sai số chuẩn	Giá trị T	Pr (> t)
Hệ số chặn	3,487	0,497	7,006	5,32e-09***
pHKCl	-0,021	0,120	-0,181	0,85678
OM	0,296	0,097	3,057	0,00355**
K ₂ Ots	1,695	0,370	4,573	3,09e-05***
P ₂ O ₅ dt	-0,006	0,011	-0,567	0,57334
K ₂ Odt	0,005	0,003	1,555	0,12607
Mg	0,618	0,162	3,798	0,00039***
Mo	0,636	0,204	3,105	0,00310**
B	0,231	0,048	-4,805	1,40e-05***

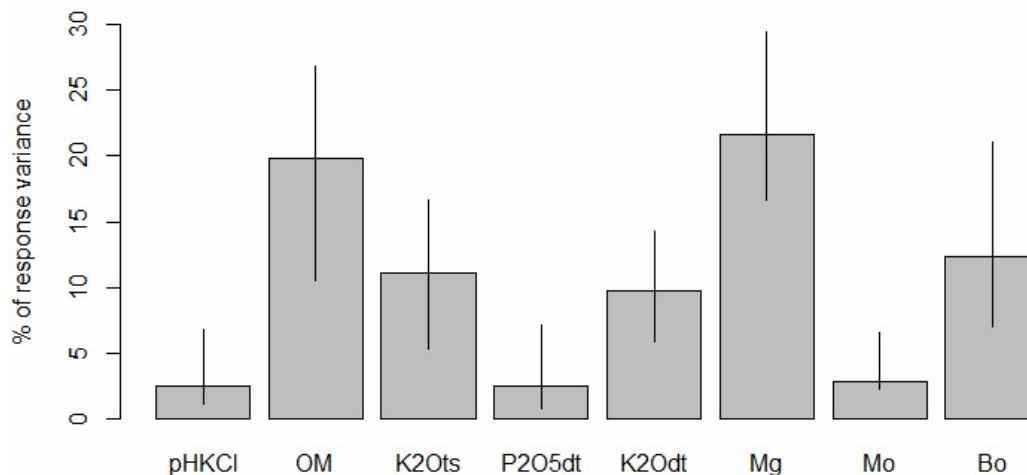
*Ghi chú: Mức ý nghĩa: 0 ‘***’ 0,001 ‘**’ 0,01 ‘*’ 0,05 ‘,’ 0,1 ‘ ’ 1; sai số chuẩn phần dư: 0,1511 trên 51 bậc tự do; hệ số tương quan bội R²: 0,8234; hệ số R² hiệu chỉnh: 0,7956; hệ số F-thống kê: 29,71 trên 8 và 51 bậc tự do, giá trị p: < 2,2e-16.*

Kết quả ở bảng 5 cho thấy biến K₂Ots, Mg và B có ý nghĩa thống kê ở mức 0,001; OM và Mo có ý nghĩa thống kê ở mức 0,01. Do vậy các tính chất đất trên là có ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến năng

suất hồ tiêu. Các tính chất K₂Ots, Mg, B và Mo đều tác động cùng chiều thuận với năng suất, nghĩa là các yếu tố này giảm thì năng suất cũng sẽ giảm. Nếu các tính chất này trong đất thấp thì sẽ là những hạn

chế của đất đối với cây hồ tiêu tại vùng nghiên cứu. Hệ số tương quan bội $R^2 = 0,82$ cho biết các biến đưa vào giải thích được 82% độ dao động của năng suất hồ tiêu.

3.3.3. Xác định tầm quan trọng tương đối của các tính chất đất tới năng suất hồ tiêu



Hình 1. Tầm quan trọng của các tính chất đất đến năng suất hồ tiêu

Trong mô hình phân tích ảnh hưởng của các biến độc lập (8 tính chất đất) tới biến phụ thuộc (năng suất hồ tiêu), tổng 8 biến giải thích được 82% phương sai của sự khác biệt. Trong các biến có ý nghĩa thống kê tới năng suất hồ tiêu, OM và Mg đóng vai trò là các biến có tầm ảnh hưởng lớn nhất (chiếm 20% và 22% trong tổng số 82% sự khác biệt), tiếp đến là B và K₂Ots với tầm ảnh hưởng lần lượt là 12 và 11%. Do OM và Mg lại có tương quan chặt với CEC nên mặc dù khi đánh giá VIF đã loại tính chất này trong phương trình hồi quy đa biến, CEC cũng là tính chất đất có ảnh hưởng mạnh đến năng suất. Mo mặc dù có ý nghĩa thống kê, tuy nhiên chỉ ảnh hưởng 3% (Hình 1).

3.4. Tổng hợp xác định yếu tố hạn chế chính đối với cây hồ tiêu

Thông qua các phân tích đánh giá thực trạng dinh dưỡng trong đất, đánh giá về sự thiếu, thừa dinh dưỡng đối với từng cây trồng và đánh giá về về tương quan của năng suất điều và hồ tiêu đối với các tính chất đất vùng nghiên cứu, có thể thấy yếu tố hạn chế chính về dinh dưỡng trong đất xám bạc màu là độ chua pH_{KCl} thấp (trung bình là 4,1). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Phạm Quang Hà và cs (2002) [11] về tiêu chuẩn nền chất lượng đất Việt Nam (trung bình pH_{KCl} là 4,52) và kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Bộ: “Nghiên cứu thực trạng và giải pháp sử dụng hợp lý đất xám bạc màu miền Bắc Việt Nam” của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa thực hiện năm

2010-2012 (pH_{KCl} từ 4,29 - 4,85) [12]. pH có liên quan đến việc hỗ trợ sự hấp thụ chất dinh dưỡng cho cây, ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sinh trưởng và phát triển của cây hồ tiêu. Nghiên cứu của Zu và cs (2014) [13] tại Trung Quốc cho thấy, giá trị pH đất thấp là yếu tố hạn chế chính đối với sản xuất hồ tiêu. pH thấp sẽ ảnh hưởng đến sự phát triển và chức năng của bộ rễ tiêu, kìm hãm việc hút các yếu tố dinh dưỡng khác như K, Ca, Mg đồng thời ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây hồ tiêu.

Yếu tố hạn chế thứ hai là hàm lượng chất hữu cơ trung bình đến thấp (trung bình là 1,81%). Nghiên cứu của Phạm Quang Hà và cs (2002) [11], Phạm Quang Khánh (1995) [2] và Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp [14] cho thấy chất hữu cơ trong đất xám bạc màu dao động từ nghèo đến trung bình, tương đồng với kết quả trong nghiên cứu này. Chất hữu cơ có một vai trò quan trọng trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng, không chỉ là nguồn cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng mà còn có nhiệm vụ điều tiết các tính chất khác của đất theo hướng tích cực, ảnh hưởng đến việc làm đất và sức sản xuất của đất [15].

Lân dễ tiêu và kali dễ tiêu đều thấp và đang là yếu tố hạn chế chính trong đất xám bạc màu trồng hồ tiêu. Kết quả nghiên cứu trước đây đều chỉ ra rằng lân dễ tiêu và kali dễ tiêu trên đất xám bạc màu hầu hết ở mức trung bình đến nghèo [2, 14]. Lân là trung tâm trong quá trình trao đổi năng lượng và

protein của cây. Lân có vai trò rất quan trọng trong quá trình hình thành và vận chuyển các hợp chất hữu cơ trong cây, lân kích thích bộ rễ của cây phát triển và tạo điều kiện để cây có thể đồng hóa các chất dinh dưỡng khác. Kali giúp cho cây hấp thu được nhiều đạm hơn, hoạt động như chất xúc tác cho việc tạo ra chất đường, chất bột, chất xơ và chất dầu, nên làm tăng chất lượng hạt và quả.

Ngoài ra canxi trao đổi và magie trao đổi trong đất xám bạc màu trồng hồ tiêu cũng nghèo. Mặc dù hai tính chất này không nằm trong ngưỡng thiếu hụt so với yêu cầu của cây, tuy nhiên khi phân tích ảnh hưởng của một số tính chất đất tới năng suất hồ tiêu cho thấy magie là một trong các biến có tầm ảnh hưởng lớn nhất, có ý nghĩa và theo chiều thuận, nên đây là yếu tố hạn chế làm giảm năng suất hồ tiêu. Đối với hồ tiêu, canxi ảnh hưởng tốt tới môi trường đất, làm đất bớt chua, tăng khả năng hoạt động của vi sinh vật hữu ích trong đất. Canxi có ảnh hưởng tốt tới sự phát triển của đợt cây, rễ cây, sự cấu tạo của hoa và di chuyển chất khô từ thân lá qua trái hồ tiêu. Magie là một chất dinh dưỡng trung lượng thiết yếu cho thực vật, đóng vai trò quan trọng trong quá trình quang hợp [16].

Kết quả phân tích ảnh hưởng của một số tính chất đất tới năng suất hồ tiêu cho thấy chất hữu cơ và magie là các biến có tầm ảnh hưởng lớn nhất. Do hai tính chất này lại có tương quan chặt với CEC, nên CEC cũng là tính chất đất có ảnh hưởng mạnh đến năng suất. Boron và kali tổng số ảnh hưởng thấp hơn tới năng suất hồ tiêu. Kết quả này cũng tương tự một số nghiên cứu khác về ảnh hưởng của các tính chất lý hóa học đối với năng suất hồ tiêu. Nghiên cứu của Đào Huy Đức và cs (2019) [17] cũng chỉ ra rằng bổ sung boron dạng nano kết hợp với phân bón lá làm tăng khả năng sinh trưởng, phát triển của, tăng năng suất hồ tiêu tại Bình Phước. Mathew và cs (1995) [18] đã cho thấy sự tương quan thuận có ý nghĩa giữa pH đất, cacbon hữu cơ, canxi, magie trao đổi với năng suất hồ tiêu hạt tiêu đen. Nghiên cứu của Hamza và cs (2014) [19] tại Ấn Độ cũng cho thấy một trong những nguyên nhân khiến năng suất hồ tiêu đen ở một số vùng thấp là do độ pH của đất thấp, tỷ lệ cát, độ bão hòa bazơ, CEC, hàm lượng cacbon hữu cơ, kali, canxi, magie và kẽm trong đất thấp. Nghiên cứu của Srinivasan (2007) [20] đã chỉ ra rằng trong số các chất dinh dưỡng trong đất mà cây hồ tiêu cần cho sinh trưởng phát triển, đạm được sử

dụng nhiều nhất và có tầm quan trọng nhất, sau đó là các dinh dưỡng khác theo thứ tự $N > K > Ca > Mg > P > S > Fe > Mn > Zn$.

4. KẾT LUẬN

Đánh giá thực trạng dinh dưỡng trong đất và phân cấp các tính chất đất cho thấy đất trồng hồ tiêu trên xám bạc màu tại Bình Phước đều chua, hàm lượng chất hữu cơ ở mức trung bình đến thấp, dung tích hấp thu trong đất ở mức thấp. Đạm tổng số trong đất xám bạc màu trồng hồ tiêu có giá trị phần lớn thuộc mức trung bình và nghèo, lân tổng số thuộc mức nghèo, kali tổng số cũng nghèo. Tương tự, lân dễ tiêu và kali dễ tiêu phần lớn cũng nghèo. Canxi trao đổi và magie trao đổi cũng phần lớn nằm ở mức nghèo.

Đối với các dinh dưỡng vi lượng trong đất, kết quả thống kê các mức phân cấp cho thấy toàn bộ các mẫu đất có giá trị đồng, kẽm, molipden và boron đều ở mức cao.

Kết quả đánh giá thiếu, thừa một số dinh dưỡng trong đất với cây hồ tiêu cho thấy pHKCl thấp hơn so với yêu cầu, đất thiếu hụt chất hữu cơ, lân dễ tiêu, kali dễ tiêu so với nhu cầu sinh trưởng, phát triển của cây. Chất hữu cơ, magie là các yếu tố có ý nghĩa thống kê và có tầm ảnh hưởng lớn nhất đến năng suất cây hồ tiêu, tiếp đến là dung tích hấp thu. Các yếu tố khác như boron, và kali tổng số cũng có ý nghĩa thống kê và ảnh hưởng tới năng suất hồ tiêu nhưng ở mức độ thấp hơn.

Yếu tố hạn chế chính về dinh dưỡng trong đất xám bạc màu đối với cây hồ tiêu trên địa bàn tỉnh Bình Phước là độ chua pHKCl thấp, hàm lượng chất hữu cơ trung bình đến thấp, lân dễ tiêu, kali dễ tiêu đều thấp. Ngoài ra canxi trao đổi và magie trao đổi cũng nghèo. Boron và molipden là các yếu tố dinh dưỡng vi lượng hạn chế đối với năng suất hồ tiêu. Các yếu tố hạn chế trên cần được quan tâm trong quá trình canh tác và bón phân cho cây hồ tiêu tại tỉnh Bình Phước.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này sử dụng một phần kết quả của đề tài cấp Bộ "Nghiên cứu thực trạng độ phì nhiêu và giải pháp sử dụng hợp lý đất xám bạc màu vùng Đông Nam bộ" do Viện Thổ nhưỡng Nông hóa thực hiện từ năm 2020 đến năm 2022. Tập thể tác giả chân thành cảm ơn Bộ Nông nghiệp và PTNT và đã cấp

kinh phí và tạo điều kiện để hoàn thành công trình nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Thống kê tỉnh Bình Phước (2020). *Niên giám Thống kê tỉnh Bình Phước*. Nxb Thống kê.
2. Phạm Quang Khánh (1995). *Tài nguyên đất vùng Đông Nam bộ - hiện trạng và tiềm năng*. Sách chuyên khảo. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 140 trang.
3. Phan Thị Công (1998). *Nghiên cứu sự bền vững của các hệ thống cây trồng chính trên đất xám (Haplic Acrisols) miền Đông Nam bộ*. Báo cáo tổng kết chương trình phát triển nông nghiệp bền vững cho vùng đất cao Nam Việt Nam (ISA/KUL) 1994 - 1998, TP. Hồ Chí Minh.
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT ngày 15/12/2015 Quy định về kỹ thuật điều tra, đánh giá đất đai.
5. Bộ Nông nghiệp và PTNT, Phân viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp (2004). Báo cáo thuyết minh bản đồ đất các tỉnh vùng Đông Nam Bộ (kèm theo bản đồ đất tỷ lệ 1/50.000 và 1/100.000).
6. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012). Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT ngày 26 tháng 11 năm 2012 Quy định kỹ thuật điều tra thoái hóa đất.
7. Hội Khoa học Đất Việt Nam (2000). *Đất Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
8. James G, Witten D, Hastie T, Tibshirani R. (2013). *An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R* 1st ed. 2013. Corr. 7th printing 2017 edition. Springer; 2013.
9. Lindeman R (1980). *Introduction to bivariate and multivariate analysis*. Scott, Foresman and Company, Glenview.
10. Sadanandan, A. K., Hamza, S., Bhargava, B. S. and Raghupathi, H. B. (2000). Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS) norms for black pepper (*Piper nigrum* L.), growing soils of South India. In: Muraleedharan N & Raj Kumar P (eds.), *Recent Advances in Plantation Crops Research*, Allied Publishers Limited, New Delhi, India, pp. 203-20.
11. Kumar P S S, Aruna Geetha S, Savithri P & Mahendra P P. (2006). *Effect of enriched organic manures and zinc solubilizing bacteria in the alleviation of zinc deficiency in turmeric and its critical evaluation using nutrient imbalance index of DRIS approach*. Indian J. Agric. Res.40: 1-9.
12. Phạm Quang Hà và cs (2002). Báo cáo nghiệm thu nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn chất lượng nền môi trường đất Việt Nam (đất phù sa, đất xám, đất đỏ). Bộ Nông nghiệp và PTNT – Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Hà Nội.
13. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (2012). Báo cáo kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Bộ: “Nghiên cứu thực trạng và giải pháp sử dụng hợp lý đất xám bạc màu miền Bắc Việt Nam”. Hà Nội
14. Zu C, Li ZG, Yang JF, Yu H, Sun Y, Tang HL, Yost R, Wu HS. (2014). *Acid soil is associated with reduced yield, root growth and nutrient uptake in black pepper (Piper nigrum L.)*. Agricultural Sciences 5: 466-473.
15. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2009). *Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp. Tập 3: Tài nguyên đất nông nghiệp Việt Nam - Thực trạng và tiềm năng sử dụng*. Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
16. Nguyễn Tử Siem (1999). *Tuần hoàn chất hữu cơ - những đóng góp cho nền nông nghiệp sinh thái hài hòa ở Việt Nam*. Kết quả nghiên cứu khoa học, quyển 3. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
17. Sun O J and Payn T W. (1999). *Magnesium nutrition and leaf photosynthesis in Pinus radiata: clonal variation and influence of potassium*. Tree Physiology 19: 535-540
18. Đào Huy Đức, Đỗ Đình Đan, Nguyễn Văn Mạnh, Đỗ Trung Bình (2019). *Ảnh hưởng của phân bón nano (Cu, Zn, B) cho cây hồ tiêu trên đất đỏ bazan tại tỉnh Gia Lai và Bình Phước*. Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam - Số 11(108)/2019.
19. Mathew P G, Wahid P A & Nair G S (1995). *Soil fertility and nutrient requirement in relation to productivity in black pepper*. J. Plan tn. Crops 23: 109-115.
20. Hamza, S., Sadanandan, A., & Srinivasan (2014). *Influence of soil physico-chemical properties on productivity of black pepper (Piper nigrum L.)*. Journal of Spices and Aromatic Crops, 13.
21. Srinivasan, V. (2007). *Nutrient management in black pepper (Piper nigrum L.)*. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources. 2. 10.1079/PAVSNNR20072062.

LIMITING FACTORS IN SOIL PROPERTIES OF GREY DEGRADED SOILS FOR PEPPER IN BINH PHUOC

Vu Manh Quyet^{1,*}, Nguyen Van Dao¹

¹Soils and Fertilizers Research Institute

**Email: vmquyet@gmail.com*

Summary

The aims of this study is to determine the limited factors in soil nutrient of grey degraded soils for the black pepper growth and development in Binh Phuoc province. 60 top soil samples of grey degraded soils growing black pepper were collected and analyzed soil chemical properties. Results of status assessment of soil nutrients show that pH_{KCl} is low, the organic matter content is medium to low, cation exchange capacity is low. Total nitrogen is mainly medium to low, total and available phosphorus are belonged to poor level, total and available potassium are the same. Exchangeable calcium and exchangeable magnesium are also in poor level. The results of lack and excess assessment of some nutrients in the grey degraded soils for pepper indicate that the pH_{KCl} values, organic matter, available phosphorus, available potassium are lower than the requirement for growth and development of pepper. In the grey degraded soils of Binh Phuoc province, organic matter, magnesium, cation exchangeable capacity, boron, and total potassium are the factors that influence on pepper yield. The main limiting factors in soil nutrients of grey degraded soils for pepper in Binh Phuoc province are pH_{KCl} , organic matter, available phosphorus and potassium. In addition, exchangeable calcium and magnesium are also limiting factors, while boron and molybdenum are limiting micronutrients factors for pepper. The above limiting factors need to be considered in the process of cultivating and fertilizing pepper in Binh Phuoc province.

Keywords: *Binh Phuoc, Southeast, pepper, grey degraded soils, yield.*

Người phản biện: TS. Đỗ Trung Bình

Ngày nhận bài: 23/9/2022

Ngày thông qua phản biện: 3/10/2022

Ngày duyệt đăng: 10/10/2022