

KHẢ NĂNG HẤP PHỤ LÂN TRÊN ĐẤT TRỒNG RAU MÀU CHỦ YẾU Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Phạm Thị Phương Thúy¹, Dương Thị Bích Huyền² và Nguyễn Mỹ Hoa³

ABSTRACT

Phosphorus (P) supplying capacity in soils was affected by P adsorption. This study aimed at investigation of P adsorption capacity in 24 soil samples which had high and low soil available P at Thot Not- Can Tho, Cho Moi-An Giang, Binh Tan- Vinh Long and Chau Thanh-Tra Vinh. Phosphorus adsorption was evaluated based on (i) % P adsorption versus P applied, (ii) maximum P adsorption based on Langmuir equation, and (iii) P adsorption capacity based on slope of the tangential line and the adsorption curve between amount of P adsorbed and equilibrium P concentration. Results showed that P adsorption percentage was high (> 95% of the amount of P added) in soils which have low and medium available P and was lower in soils which have high available P (15-95% of the amount of P added). Maximum P adsorption in clay and silty clay soils was 400-714mgP/kg, in clay loam soils was 227-555mgP/kg; in loamy sand soils was 200-357mgP/kg. In soils high in available P, phosphorus adsorption was low, especially in sandy soils; therefore decreasing amount of P fertilizer applied is recommended to increase efficiency of P fertilizer and decrease environmental impact.

Keywords: Phosphorus adsorption, vegetable growing area, available phosphorus, Langmuir equation

Title: Phosphorus adsorption in major vegetable-growing soils in the Mekong Delta

TÓM TẮT

Sự hấp phụ lân (P) trong đất có ảnh hưởng đến khả năng cung cấp P để tiêu cho cây trồng và khả năng rửa trôi lân ra môi trường. Do đó đề tài được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá khả năng hấp phụ P trong đất trên 24 mẫu đất trồng rau màu ở Thốt Nốt-Cần Thơ, Chợ Mới-An Giang, Bình Tân-Vĩnh Long và Châu Thành-Trà Vinh có hàm lượng lân dễ tiêu Bray 1 từ thấp đến cao. Khả năng hấp phụ P trong đất được đánh giá dựa vào các chỉ tiêu: (i) Phần trăm hấp phụ P trong đất, (ii) hàm lượng P hấp phụ lớn nhất q_m trong đất xác định theo phương trình Langmuir và (iii) khả năng hấp phụ lân trong đất dựa vào hệ số góc của đường thẳng tiếp tuyến với đường cong biểu diễn mối tương quan giữa lượng hấp phụ lân (Q) và nồng độ lân cân bằng trong dung dịch (C). Kết quả nghiên cứu cho thấy sự cố định lân đạt rất cao (>95% so với lượng lân bón vào) trên đất có hàm lượng lân dễ tiêu thấp đến trung bình và thấp hơn trên đất có hàm lượng lân cao (15-95% so với lượng lân bón vào) tùy thuộc vào sa cấu đất. Hàm lượng lân cố định tối đa trên đất có sa cấu sét và sét pha thịt là 400-714mgP/kg; trên đất có sa cấu thịt pha sét là 227-555mgP/kg; trên đất cát pha thịt là 200-357mgP/kg. Trên đất có hàm lượng lân dễ tiêu cao, sự hấp phụ lân thấp, nhất là trên đất có sa cấu cát do đó cần chú ý giảm hàm lượng lân sử dụng để tăng hiệu quả phân lân và giảm tác hại môi trường.

Từ khóa: Hấp phụ lân, đất trồng rau, lân dễ tiêu, phương trình Langmuir

¹ Trường Đại Học Trà Vinh

² Trường Đại Học Bạc Liêu

³ Khoa Nông Nghiệp& Sinh Học Ứng Dụng, Trường Đại học Cần Thơ

1 MỞ ĐẦU

Trên các vùng trồng rau chuyên canh ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), phân lân được sử dụng với liều lượng cao mà không chú ý đến tính chất đất. Ngoài ra, vòng quay của rau màu thì ngắn nên khả năng tích lũy lân trong đất rất cao. Theo Nguyễn Mỹ Hoa *et al.* (2006), ở nhiều ruộng khảo sát trong vùng trồng rau chuyên canh của Tiền Giang, hàm lượng lân dễ tiêu đạt rất cao (129-234 mgP/kg). Kết quả điều tra vùng khảo sát cho thấy nông dân đã sử dụng phân lân rất cao (100-150 kg/P₂O₅/ha/vụ). Ngoài ra, kết quả nghiên cứu gần đây của Nguyễn Mỹ Hoa *et al.* (2010) khảo sát hàm lượng lân dễ tiêu ở 4 vùng trồng rau chuyên canh ở ĐBSCL theo phương pháp Bray 1 cho thấy ở Chợ Mới-An Giang số mẫu đất có hàm lượng lân dễ tiêu cao (20,51 - 87,22 mgP/kg) chiếm 71%; Bình Tân-Vĩnh Long số mẫu đất có hàm lượng lân dễ tiêu cao (20,41 - 76,91 mgP/kg) chiếm 53 %; ở Châu Thành-Trà Vinh số mẫu đất có hàm lượng lân dễ tiêu cao (22,39 - 223,97 mg P/kg) chiếm 80 % và Thốt Nốt-Cần Thơ số mẫu đất có hàm lượng lân dễ tiêu cao (26,56 - 192 mg P/kg) chiếm 91 %. Trên các đất này, kết quả thí nghiệm trong nhà lưới ở vụ đầu tiên cho thấy không có sự đáp ứng của cây trồng đối với phân lân (Phạm thị Phương Thúy *et al.*, 2011). Hiệu quả của phân lân có thể bị ảnh hưởng bởi sự hấp phụ lân khác nhau giữa các loại đất do ảnh hưởng đến khả năng cung cấp lân dễ tiêu cho cây trồng. Khi đất hấp phụ lân cao, khả năng cung cấp lân dễ tiêu cho cây trồng thấp. Do đó việc tìm hiểu khả năng hấp phụ lân trong đất có thể giúp giải thích được hiệu quả của phân lân trên năng suất cây trồng, nhất là trên đất có cùng hàm lượng lân dễ tiêu thấp. Khi đất hấp phụ lân thấp, khả năng rửa trôi ra môi trường cao; do đó việc khảo sát khả năng hấp phụ lân trong đất cũng có ý nghĩa trong quản lý chất lân trong đất nhằm phục vụ cho việc đánh giá khả năng cung cấp lân cho cây trồng đồng thời còn có ý nghĩa trong đánh giá tác hại môi trường do việc bón lân cao. Nghiên cứu về sự hấp phụ lân trong đất, Zhou và Li (2001) tìm thấy trên đất trồng cây ăn trái có nhiều vôi, hàm lượng lân hấp phụ tối đa theo langmuir là 2897-3528 mg/kg trên đất ngập nước, 691-1664 mg/kg trên đất trồng rau và 591-1887 mg/kg trên đất trồng cây ăn trái. Villapando và Graetz (2001) nghiên cứu ở tầng B_h của đất Spodosols cho thấy sự hấp phụ tối đa là 224, 352, 560 mgP/kg trên đất có hàm lượng Al trích bằng CuCl₂ thấp, trung bình và cao trong nghiên cứu này. Nghiên cứu về sự hấp phụ lân trên đất trồng rau màu ở ĐBSCL chưa được thực hiện Do đó đề tài được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá khả năng hấp phụ lân trong đất làm cơ sở cho việc đánh giá khả năng cung cấp lân cho cây trồng khi bón phân lân trên đất giàu và nghèo lân, và bước đầu tìm hiểu khả năng rửa trôi lân ra môi trường để có biện pháp quản lý chất lân phù hợp trên đất trồng rau màu ở ĐBSCL.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Đất thí nghiệm

Đất thí nghiệm được chọn gồm 24 mẫu đất có hàm lượng lân dễ tiêu từ thấp đến cao được lấy từ 10 mẫu đất ở độ sâu 01-15 cm mỗi huyện đã có tiến hành thí nghiệm trong nhà lưới về khả năng đáp ứng của cây trồng đối với phân lân trên đất phù sa ở các huyện Thốt Nốt-Cần Thơ (TN1, TN2, TN5, TN8, TN9, TN10), Chợ Mới-An Giang (CM1, CM3, CM4, CM7, CM10), Bình Tân-Vĩnh Long (BT1,

BT4, BT5, BT6, BT8, BT10) và Châu Thành-Trà Vinh (CT1, CT3, CT4, CT5, CT7, CT9, CT10), trên cơ sở các đất này có sự đáp ứng với phân lân khác nhau. Bảng 1 trình bày một số tính chất đất thí nghiệm.

2.2 Phương pháp xác định sự hấp phụ lân trong đất

Khả năng hấp phụ lân trong đất được xác định theo qui trình phân tích của Houba *et al.* (1995) và được đánh giá dựa vào các chỉ tiêu: (i) Phần trăm hấp phụ lân trong đất, (ii) hàm lượng lân hấp phụ lớn nhất q_m xác định theo Houba (1995) và (iii) khả năng hấp phụ lân trong đất dựa vào hệ số góc của đường thẳng tiếp tuyến với đường cong biểu diễn mối tương quan giữa lượng hấp phụ lân Q và nồng độ lân cân bằng trong dung dịch C tại điểm có nồng độ lân thêm vào là 24 mgP/l (Võ Thị Gương, 2001).

Bảng 1: Một số tính chất đất khảo sát

STT	Kí hiệu mẫu	pH	EC (mS/cm)	P		Thành phần cơ giới			Sa cấu
				đề tiêu (mgP/kg) (Bray I)	đề tiêu (mgP/kg) (Olsen)	Sét (%)	Thịt (%)	Cát (%)	
1	TN1	5,87	0,25	13,10	39,5	28	64	8	Thịt pha sét
2	TN2	6,19	0,49	15,01	92,76	40	51	9	Thịt pha sét
3	TN5	5,76	0,15	54,07	113,95	29	58	13	Thịt pha sét
4	TN8	6,05	0,14	92,41	51,02	46	46	8	Thịt pha sét
5	TN9	5,94	0,55	104,89	112,27	34	58	8	Thịt pha sét
6	TN10	5,74	0,25	120,30	152,70	28	56	16	Thịt pha sét
7	CM1	5,54	0,20	6,82	14,24	45	52	3	Thịt pha sét
8	CM3	5,51	0,30	15,59	38,68	41	56	3	Thịt pha sét
9	CM4	5,38	0,29	20,51	28,65	39	59	2	Thịt pha sét
10	CM7	5,83	0,15	47,34	28,72	26	55	19	Thịt pha sét
11	CM10	5,62	0,38	87,22	54,86	27	65	8	Thịt pha sét
12	BT1	5,3	0,26	5,68	9,78	60	39	1	Sét
13	BT4	6,03	0,24	14,81	26,34	54	43	3	Sét pha thịt
14	BT5	5,81	0,18	20,41	32,93	54	42	4	Sét pha thịt
15	BT6	5,69	0,12	33,09	40,67	46	52	2	Thịt pha sét
16	BT8	5,82	0,22	44,99	58,95	49	46	5	Sét pha thịt
17	BT10	5,62	0,30	76,91	80,92	53	44	3	Sét pha thịt
18	CT1	6,45	0,12	12,70	10,10	40	36	23	Sét pha thịt
19	CT3	6,16	0,34	25,87	49,60	39	57	4	Thịt pha sét
20	CT4	6,32	0,26	38,08	29,45	11	23	66	Cát pha thịt
21	CT5	6,61	0,21	49,25	120,82	8	26	66	Cát pha thịt
22	CT7	6,77	0,12	139,53	69,43	3	17	80	Cát pha thịt
23	CT9	6,36	0,14	202,36	173,18	4	14	82	Cát pha thịt
24	CT10	6,02	0,16	223,97	178,66	12,03	17	71	Cát pha thịt

2.2.1 Phần trăm lượng lân hấp phụ

Phần trăm lân hấp phụ so với lượng lân bón vào được định nghĩa là tỉ số % giữa lượng lân hấp phụ và lượng lân thêm vào. Trong đó lượng lân hấp phụ so với lượng lân bón vào $q =$ hàm lượng lân thêm vào (mgP/kg) – hàm lượng lân trong dung dịch khi cân bằng (mgP/kg).

2.2.2 Lượng lân hấp phụ tối đa

Lượng lân hấp phụ tối đa được xác định theo qui trình phân tích của Houba *et al.* (1995). Dung dịch chứa nồng độ P đã biết được đưa vào đất và để cân bằng trong 24 giờ trong điều kiện nhiệt độ trong phòng. Sau khi cân bằng nồng độ P trong dung dịch (mgP/l) được xác định (C) và tính toán lượng P hấp phụ mg P/kg (Q). Theo Houba *et al.* (1995) mối liên hệ giữa lượng P hấp phụ và nồng độ P trong dung dịch đã cân bằng được mô tả bằng đường cong của phương trình Langmuir.

$$\frac{C}{Q} = \frac{1}{b}C + \frac{1}{k \times b}$$

Trong đó

C là nồng độ dung dịch sau khi cân bằng.

Q là lượng P hấp phụ.

Theo Houba *et al.* (1995), lượng lân được hấp phụ Q (mgP/kg) bao gồm cả lượng P dễ tiêu có sẵn trong đất trích theo phương pháp Olsen như sau: $Q = P$ Olsen trong đất + lượng lân hấp phụ. Lượng lân hấp phụ được tính là hiệu của lượng lân thêm vào và lượng lân còn lại trong dung dịch sau khi cân bằng.

Lượng P hấp phụ lớn nhất mgP/kg q_m (giá trị b trong phương trình Langmuir) được ước lượng qua phương trình đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa C/Q và C.

2.2.3 Xác định khả năng hấp phụ lân trong đất

Mối liên hệ giữa lượng P hấp phụ Q và sự thay đổi nồng độ P trong dung dịch được biểu diễn là một đường cong dạng $y = a \ln(x) + b$ (x là nồng độ P trong dung dịch, y là lượng P được hấp phụ). Để xác định khả năng hấp phụ P khi bón lân vào của từng loại đất cần vẽ tiếp tuyến của đường cong tại một điểm. Để xác định được phương trình tiếp tuyến này, trước hết cần xác định một điểm M (x_0, y_0) thuộc đường cong $y = a \ln(C) + b$. Trong đó, x_0 là nồng độ P cân bằng, y_0 là lượng P được hấp phụ ở nồng độ x_0 . Điểm M có thể được chọn là các nồng độ P cân bằng tại các nồng độ lân thêm vào 3, 6, 18, 24, 30, 60 mgP/l. Theo Võ Thị Gương *et al.* (2001), điểm được chọn có nồng độ 24 mg P/kg; do đó để có thể so sánh, điểm M được chọn có x_0 là nồng độ P cân bằng (C) ở nồng độ 24mg/kg. Từ điểm M, vẽ một đường thẳng đi qua điểm M và tiếp xúc với đường cong $y = a \ln(x) + b$ theo phương trình: $(y_M - y_0) = [f'(x_0)][x_M - x_0]$

Trong đó $f'(x_0) = (a \frac{1}{x_0})$ là đạo hàm của đường cong $y = a \ln(x) + b$ tại giá trị x_0 .

Phương trình tiếp tuyến của đường cong là phương trình bậc nhất $y_M = ax_M + b$ với a là hệ số góc của tiếp tuyến và là khả năng hấp phụ P của đất.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Phần trăm lân hấp phụ trong đất

Kết quả trình bày ở bảng 2a,b,c,d cho thấy đất có phần trăm hấp phụ P giảm dần khi gia tăng nồng độ P thêm. Phần trăm lân hấp phụ cao trên đất có hàm lượng lân thấp và ngược lại.

Khi thêm lân vào ở nồng độ thấp 3-6mg/l (tương ứng lượng P bón thêm vào là 60-120 mgP/kg hay 120-240 kgP/ha), %P hấp phụ cao nhất đạt 99,75-96,01% trên đất có hàm lượng lân thấp và trung bình (< 20 mgP/kg). Trên đất có hàm lượng lân cao (≥ 20mgP/kg), % P hấp phụ thấp hơn đạt 95,75-17,44 %. Phần trăm % P hấp phụ thường đạt cao nhất trên đất Bình Tân –Vĩnh Long do đất có sa cấu sét pha thịt và thấp nhất là trên đất Thốt Nốt-Cần Thơ và Châu Thành- Trà Vinh (Bảng 2a, b, c, d) do đất Thốt Nốt sa cấu thịt pha sét và một số đất Châu Thành Trà Vinh có sa cấu cát pha thịt có khả năng hấp phụ lân kém hơn.

Bảng 2a: Phần trăm hấp phụ lân đất Thốt Nốt-Cần Thơ (sa cấu thịt pha sét)

Nồng độ P thêm vào (mgP/l)	Hàm lượng P thêm vào (mgP/kg)	Hàm lượng P thêm vào (kgP/ha) ^{1/}	TN1 (%)	TN2 (%)	TN5 (%)	TN8 (%)	TN9 (%)	TN10 (%)
3	60	120	97,23	96,01	82,57	62,41	70,87	68,14
6	120	240	91,28	92,96	74,44	63,40	65,69	65,43
9	180	360	83,90	87,64	70,69	64,18	63,54	64,81
12	240	480	75,06	81,71	62,07	56,60	51,96	59,29
18	360	720	65,10	72,79	48,50	40,48	40,63	44,65
24	480	960	54,57	63,51	41,13	34,84	22,73	38,54
30	600	1200	44,94	55,87	37,47	28,61	17,26	32,13
60	1200	2400	53,51	37,99	19,35	15,59	14,15	6,21

Hàm lượng lân dễ tiêu trong đất TN1(13,1 mgP/kg), TN2(15,01 mgP/kg), TN5(54,07 mgP/kg), TN8(92,41 mgP/kg), TN9(104,89 mgP/kg), TN10(120,3 mgP/kg). ^{1/} dung trọng đất được giả định là 1g/cm³; độ sâu tầng đất mặt là 20cm).

Khi thêm lân vào ở nồng độ P cao nhất 60mg/l (tương ứng lượng P bón thêm vào là 1200 mgP/kg hay 2400 kgP/ha) %P hấp phụ đạt thấp 58,91-31,46 % trên đất có hàm lượng lân thấp và trung bình (< 20 mgP/kg). Trên đất có hàm lượng lân cao (≥ 20mgP/kg), % P hấp phụ thấp hơn đạt 47,36-6,21 %. Trong đó % P hấp phụ cao nhất đạt trên đất Chợ mới-An Giang và Bình Tân –Vĩnh Long và thấp nhất là trên đất Thốt Nốt-Cần Thơ và Châu Thành- Trà Vinh (Bảng 2a, b, c, d). Tương tự như trên, phần trăm % P hấp phụ thường đạt cao nhất trên đất Bình Tân –Vĩnh Long do đất có sa cấu sét pha thịt và thấp nhất là trên đất Thốt Nốt-Cần Thơ và Châu Thành- Trà Vinh (Bảng 2a, b, c, d) do đất Thốt Nốt sa cấu thịt pha sét và một số đất Châu Thành Trà Vinh có sa cấu cát pha thịt có khả năng hấp phụ lân kém hơn. Theo Fox và Kramprath (1970) khả năng hấp phụ lân của đất tùy thuộc vào pH, hàm lượng và loại khoáng sét.

Nhìn chung khả năng hấp phụ P tối đa ở 4 tỉnh khảo sát tương đối cao. Ở các mẫu đất có hàm lượng P dễ tiêu cao, khả năng hấp phụ giảm. Nguyên nhân có thể là do các ở các mẫu đất có lượng P dễ tiêu cao thì các vị trí hấp phụ lân đã giảm dần và

gần như bão hòa. Điều này phù hợp với nghiên cứu của Lê Văn Căn (1979) báo cáo cho rằng sự cố định lân thường xảy ra nhanh ở nồng độ thấp và tùy thuộc vào đặc tính đất.

Bảng 2b: Phần trăm hấp phụ lân đất Chợ Mới-An Giang (sa cấu thịt pha sét)

Nồng độ P thêm vào (mgP/l)	Hàm lượng P thêm vào (mgP/kg)	Hàm lượng P thêm vào (kgP/ha) ^{1/}	CM1 (%)	CM3 (%)	CM4 (%)	CM7 (%)	CM10 (%)
3	60	120	99,37	97,40	98,65	81,06	74,57
6	120	240	96,83	93,55	95,05	68,05	68,16
9	180	360	93,11	88,35	92,20	61,31	63,36
12	240	480	88,90	83,81	88,00	57,90	58,27
18	360	720	78,27	72,40	79,67	49,17	49,91
24	480	960	70,90	63,39	72,09	40,51	44,00
30	600	1200	62,99	59,38	34,36	39,05	39,93
60	1200	2400	44,15	41,26	47,36	24,43	28,80

Hàm lượng lân dễ tiêu trong đất CM1(6,82 mgP/kg), CM3(15,59 mgP/kg), CM4(20,51 mgP/kg), CM7(47,34 mgP/kg), CM10(87,22 mgP/kg). ^{1/} dung trọng đất được giả định là 1g/cm³; độ sâu tầng đất mặt là 20cm).

Bảng 2c: Phần trăm hấp phụ lân đất Bình Tân-Vĩnh Long, (sa cấu sét pha thịt)

Nồng độ P thêm vào (mgP/l)	Hàm lượng P thêm vào (mgP/kg)	Hàm lượng P thêm vào (kgP/ha) ^{1/}	BT1 (%)	BT4 (%)	BT5 (%)	BT6 (%)	BT8 (%)	BT10 (%)
3	60	120	99,75	97,11	95,75	92,04	91,85	94,28
6	120	240	99,29	92,44	90,48	85,27	86,63	90,66
9	180	360	98,03	85,70	84,11	78,71	79,55	86,03
12	240	480	96,63	79,21	78,11	71,59	72,69	81,15
18	360	720	93,54	68,37	66,12	61,09	64,66	71,55
24	480	960	86,08	60,39	59,21	54,58	58,94	65,71
30	600	1200	80,23	52,36	51,99	45,75	47,48	57,33
60	1200	2400	58,91	30,24	35,37	30,59	30,19	37,09

Hàm lượng lân dễ tiêu trong đất BT1(5,68 mgP/kg), BT4(14,81 mgP/kg), BT5(20,41 mgP/kg), BT6(33,09 mgP/kg), BT8(44,99 mgP/kg), BT10(76,91 mgP/kg). ^{1/} dung trọng đất được giả định là 1g/cm³; độ sâu tầng đất mặt là 20cm).

Bảng 2d: Phần trăm hấp phụ lân đất Châu Thành-Trà Vinh (sa cấu cát pha thịt)

Nồng độ P thêm vào (mgP/kg)	Hàm lượng P thêm vào (mgP/kg)	Hàm lượng P thêm vào (kgP/ha)^{1/}	CT1 (%)	CT3 (%)	CT4 (%)	CT5 (%)	CT7 (%)	CT9 (%)	CT10 (%)
3	60	120	99,56	95,02	68,53	57,66	24,83	19,40	17,44
6	120	240	912,70	87,14	49,06	46,35	25,78	22,71	22,25
9	180	360	85,88	82,25	41,05	39,35	24,16	23,06	21,65
12	240	480	78,02	72,71	35,02	35,55	19,56	19,53	23,11
18	360	720	63,07	60,85	27,83	28,11	16,98	17,35	15,77
24	480	960	54,23	53,55	23,92	22,06	14,40	8,99	15,42
30	600	1200	40,51	44,40	19,77	21,33	12,55	11,59	8,55
60	1200	2400	31,11	31,46	13,47	15,51	11,59	11,26	13,99

Hàm lượng lân dễ tiêu trong đất CT1(12,70 mgP/kg), CT3(25,87 mgP/kg, CT4(38,08 mgP/kg), CT5(49,25 mgP/kg), CT7(139,53 mgP/kg), CT9(202,36 mgP/kg), CT10(223,97 mgP/kg) .1/ dung trọng đất được giả định là 1g/cm³.; độ sâu tầng đất mặt là 20cm).

Kết quả nghiên cứu của Võ Thị Gương (2001) cho thấy khả năng hấp phụ ở đất đáy ao nuôi artimia là thấp so với đất nông nghiệp bình thường. Theo kết quả nghiên cứu của Lữ Minh Tân (1982) cho thấy thành phần lân trong đất phù sa có lượng P-Ca cao hơn đất phèn, lượng Al-P và Fe-P thấp hơn đất phèn. Qua đó cho thấy ở 4 tỉnh khảo sát có khả năng hấp phụ P cao có thể do sự kết hợp với cả lượng Ca và Fe, Al có trong đất. Theo Đỗ Thị Thanh Ren (1993), hiệu quả của phân lân khác nhau tùy theo loại đất và bị chi phối bởi khả năng hấp phụ lân của đất. Khi gia tăng liều lượng phân bón vào đất, lượng lân hấp phụ lân gia tăng trên tất cả các loại đất. Bón lân với nồng độ thấp (50 – 100mgP/kg) cho đất phù sa ở Bình Đức An Giang thì 100% lân bị cố định ở điều kiện oxy hóa.

Kết quả này cho thấy cho thấy trên các đất khảo sát nếu mức bón của nông dân là 120kg P/ha trên đất có lượng hàm lượng lân cao, khả năng rửa trôi ra môi trường thấp trên đất Thốt Nốt-Cần Thơ, Chợ Mới - An Giang, và Bình Tân Vĩnh Long, nhưng khả năng rửa trôi ra môi trường cao trên đất Châu Thành Trà Vinh do đất Châu Thành Trà Vinh có sa cấu cát pha thịt, khả năng hấp phụ lân thấp.

3.2 Sự hấp phụ lân trong đất biểu diễn theo phương trình Langmuir

Kết quả biểu diễn sự tương quan giữa hàm lượng lân hấp phụ và nồng độ lân cân bằng theo phương trình Langmuir có hệ số xác định R² cao từ 0,72-0,99 cho thấy các phương trình này có thể được sử dụng để tính giá trị q_m. Hình 1 trình bày đồ thị về sự hấp phụ P trong một số đất có hàm lượng lân dễ tiêu thấp nhất ở 4 tỉnh khảo sát và sự tương quan giữa tỉ số C/Q và nồng độ C trong dung dịch thể hiện theo phương trình Langmuir. Theo Đỗ Thị Thanh Ren (1993), trên đất phèn trung bình (sulfic), đất phèn nặng (humic Sulfaquepts) và đất phù sa ngọt (Fluvaquents) cũng tìm thấy khi bón lân với nồng độ thấp, sự hấp phụ lân theo dạng của Langmuir.

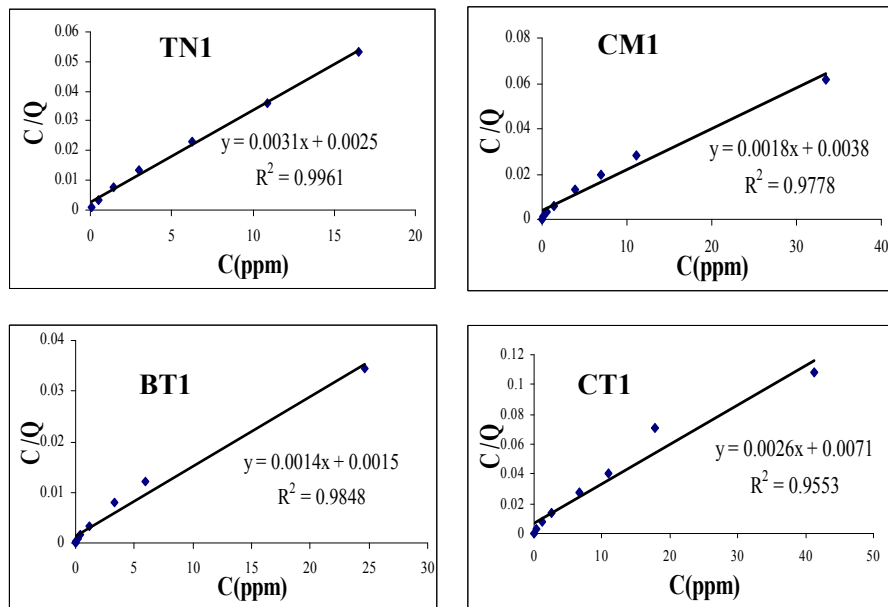
Kết quả trình bày ở Bảng 3 cho thấy hàm lượng lân hấp phụ tối đa q_m ở Thốt Nốt-Cần Thơ biến thiên từ 227-555 mgP/kg, hàm lượng trung bình 376 mgP/kg; ở Chợ Mới – An Giang biến thiên từ 344-555 mgP/kg, hàm lượng trung bình 469 mgP/kg; ở Bình Tân – Vĩnh Long có khả năng hấp phụ lân tối đa biến thiên từ 400 – 714 mgP/kg, hàm lượng trung bình 499 mgP/kg; ở Châu Thành-Trà Vinh biến thiên từ 200 – 434 mgP/kg, hàm lượng P trung bình 312 mgP/kg.

Hầu hết lượng lân hấp phụ ở các mẫu đất khá cao và khuynh hướng chung là trên đất có hàm lượng P dễ tiêu thấp có hàm lượng lân hấp phụ tối đa cao hơn đất có lượng P dễ tiêu cao.

Bảng 3: Hàm lượng P hấp phụ tối đa (q_m) theo phương trình Langmuir ở các điểm khảo sát

Kí hiệu mẫu	q_m (mgP/kg)	Kí hiệu mẫu	q_m (mgP/kg)	Kí hiệu mẫu	q_m (mgP/kg)	Kí hiệu mẫu	q_m (mgP/kg)
TN1	322	CM1	555	BT1	714	CT1	384
TN2	555	CM3	555	BT4	400	CT3	434
TN5	357	CM4	454	BT5	476	CT4	200
TN8	243	CM7	344	BT6	416	CT5	270
TN9	285	CM10	434	BT8	434	CT9	357
TN10	227			BT10	555	CT10	270

Tóm lại, kết quả nghiên cứu về khả năng hấp phụ lân tối đa ở các tỉnh khảo sát cho thấy lượng P hấp phụ tối đa cao trên đất có hàm lượng P dễ tiêu thấp và thấp hơn trên đất có hàm lượng P dễ tiêu cao.



Hình 1: Sự hấp phụ lân theo phương trình Langmuir ở một số điểm khảo sát

Hàm lượng lân dễ tiêu trong đất TN1 (13,1 mgP/kg), CM1 (6,82 mgP/kg), BT1 (5,68 mgP/kg),

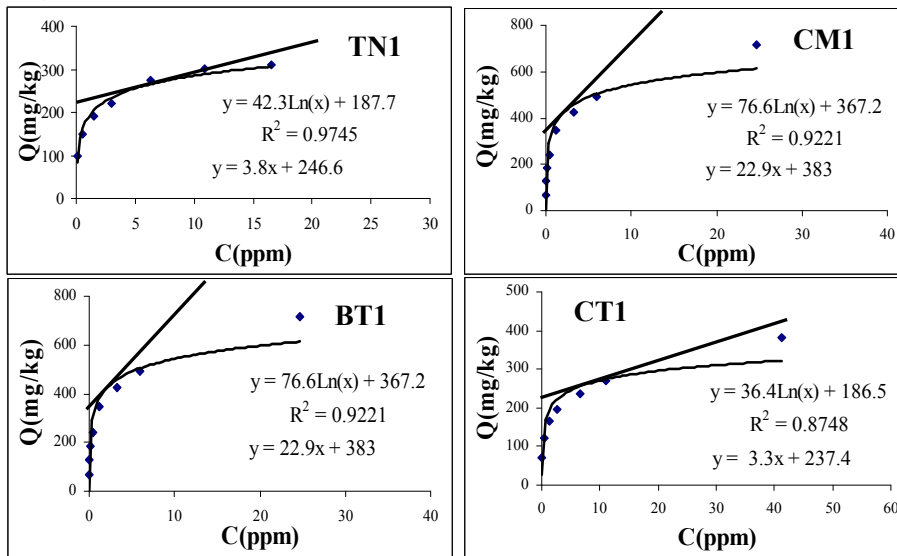
CT10 (223,97 mgP/kg).

Khả năng hấp phụ P phụ thuộc vào các yếu tố như hàm lượng và dạng Fe, Al; khoáng sét, sa cấu, hàm lượng chất hữu cơ trong đất. Kết quả này thấp hơn kết quả nghiên cứu của Zhou và Li (2001) trên đất trồng rau có nhiều vôi ($q_m=691-1664$ mgP/kg) và tương đương với kết quả nghiên cứu của Villapando và Graetz (2001) trên đất Spodosols ($q_m=224 - 560$ mgP/kg). Kết quả nghiên cứu của Võ Thị Gương (2001) cũng cho thấy đất đáy ao nuôi artemia có khả năng hấp phụ tối đa thấp 117,6-164mgP/kg có thể do thành phần chất hữu cơ từ đáy ao nuôi artemia cao hơn so với thành phần sét, thịt trong các loại đất khoáng khảo sát nên sự hấp phụ trên đất này thấp hơn. Điều này cho thấy ở các tỉnh khảo sát có hàm lượng P hấp phụ tối đa cao. Khả năng hấp phụ P tối đa đạt cao trên đất sét > sét pha thịt > thịt pha sét > cát pha thịt.

3.3 Khả năng hấp phụ lân của đất

Khả năng hấp phụ lân của đất có thể được đánh giá qua vẽ tiếp tuyến của đường cong biểu diễn sự tương quan giữa nồng độ lân cân bằng trong dung dịch (C) với lượng lân hấp phụ (Q); và độ dốc của đường tiếp tuyến là khả năng cố định lân của đất. Hình 2 biểu diễn đường cong hấp phụ P của một số đất ở có hàm lượng lân dễ tiêu thấp ở Thốt Nốt-Cần Thơ, Chợ Mới-An Giang, Bình Tân-Vĩnh Long và Châu Thành-Trà Vinh đều có dạng $y = a \ln(C) + b$ và đều có hệ số xác định đạt khá cao từ 0,65-0,97. Phương trình tiếp tuyến của đường cong là phương trình bậc nhất $y = ax + b$ với a là hệ số góc của tiếp tuyến và là khả năng cố định P của đất.

Kết quả nghiên cứu cho thấy hệ số góc của phương trình tiếp tuyến ở các mẫu đất đạt thấp trên đất có hàm lượng lân dễ tiêu cao, do đó khả năng hấp phụ lân thấp trên đất có hàm lượng lân dễ tiêu cao và ngược lại (Bảng 4). Điều này có thể lý giải cho sự đáp ứng thấp hoặc không đáp ứng của cây trồng đối với phân lân trên đất có hàm lượng lân dễ tiêu cao theo nghiên cứu của Phạm Thị Phương Thủy *et al.* (2011).



Hình 2: Khả năng hấp phụ lân trên một số đất khảo sát

Hàm lượng lân dễ tiêu trong đất TN1(13,1 mgP/kg), CM1(6,82 mgP/kg), BT1(5,68 mgP/kg),CT1(12,70 mgP/kg)

Bảng 4: Khả năng hấp phụ lân trên đất Thốt Nốt-Cần Thơ

Kí hiệu mẫu	TN1	TN2	TN5	TN8	TN9	TN10
P dễ tiêu theo Bray (mgP/kg)	13,1	15,01	54,07	92,41	104,89	120,3
Hệ số góc (a)	3,8	7,7	3,1	2,4	1,4	3,2

Kí hiệu mẫu	CM1	CM3	CM4	CM7	CM10
P dễ tiêu theo Bray 1 (mgP/kg)	6,82	15,59	20,51	47,34	87,22
Hệ số góc (a)	11,1	8,6	7,7	5,4	4,0

Kí hiệu mẫu	BT1	BT4	BT5	BT6	BT8	BT10
P dễ tiêu theo Bray1 (mgP/kg)	5,68	14,81	20,41	33,09	44,99	76,91
Hệ số góc (a)	22,9	5,5	6,4	5,5	6,2	8,9

Kí hiệu mẫu	CT1	CT3	CT4	CT5	CT9	CT10
P dễ tiêu theo Bray1 (mgP/kg)	12,70	25,87	38,08	49,25	202,36	223,97
Hệ số góc (a)	3,3	4,8	1,4	1,6	3,3	2,7

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Sự cố định lân đạt rất cao (>95% so với lượng lân bón vào) trên đất có hàm lượng lân dễ tiêu thấp đến trung bình và thấp hơn trên đất có hàm lượng lân cao (15-95% so với lượng lân bón vào) tùy thuộc vào sa cấu đất. Hàm lượng lân cố định tối đa trên đất có sa cấu sét và sét pha thịt là 400-714mgP/kg; trên đất có sa cấu thịt pha sét là 227-555mgP/kg; trên đất cát pha thịt là 200-357mgP/kg. Trên đất có hàm lượng lân dễ tiêu cao, sự hấp phụ lân thấp nhất là trên đất có sa cấu cát. Điều này có thể lý giải cho sự đáp ứng thấp của cây trồng trên đất giàu lân. Do đó cần chú ý giảm hàm lượng lân sử dụng để tăng hiệu quả sử dụng phân lân và giảm tác hại môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đỗ Thị Thanh Ren, H. U. Neue. 1993. Sự cố định và phóng thích lân của một số loại đất phèn ở Đồng Bằng Sông Cửu Long. Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học, phần nông học. Trường Đại học Cần Thơ.
- Fox, R.L and E.J.Kamprath. 1970. Phosphate sorption isotherms for evaluating the phosphate requirement of soils. Soil Sci. Soc. Proc. 34. P: 902 – 906.
- Houba V.J.G, Van der Lee J.J., Novozamsky I. 1995 Soil and plant analysis. Department of soil science and plant nutrition. Wageningen Agricultural University.
- Lê Văn Căn. (1979), Giáo trình Nông Hóa. Nhà xuất bản Nông Nghiệp Hà Nội.
- Lữ Minh Tấn. (1982), Khảo sát thành phần của lân và sự đáp ứng của lúa lên các mức độ lân dễ tiêu trong đất phù sa Gley Đồng Bằng Sông Cửu Long. Luận văn tốt nghiệp đại học – trường Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Mỹ Hoa và Đặng Duy Minh. 2006. Khảo sát các đặc tính lý, hóa và sinh học đất vùng trồng rau chuyên canh xã Thân Cửu Nghĩa, huyện Châu Thành, tỉnh Tiền Giang. Tạp chí Khoa Học Đất 27/2006. Trang 55-58.

- Nguyễn Mỹ Hoa, Phạm thị Phương Thúy and Võ Thị Thu Trân. 2010. Đánh giá hàm lượng lân dễ tiêu trong đất trồng rau màu ở Đồng Bằng Sông Cửu Long bằng phương pháp Bray1, Mehlich 2 và Olsen. Trong : Kỳ yếu hội nghị khoa học về phát triển nông nghiệp bền vững thích ứng với biến đổi khí hậu. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, trang 337-344.
- Phạm Thị Phương Thúy, Nguyễn Thúy Quyên và Nguyễn Mỹ Hoa .2011. Sự đáp ứng của cây bắp rau (*Zea mays* L.) đối với phân lân trên đất chuyên canh rau màu ở Đồng Bằng Sông Cửu Long trong điều kiện nhà lưới. Tạp chí Khoa học Trường Đại Học Cần Thơ, số 19a năm 2011, trang 135-141.
- Villapando R.R and D.A. Graetz. 2001. Phosphorus sorption and sorption properties of the Spodic Horizon from selected Florida Spodosols. Soil Sci. Soc.Am.J.65:331-339.
- Võ Thị Guong, Tất Anh Thư, Nguyễn Trương Nhất Trung. 2001. Khả năng đệm lân trong đất đáy ao nuôi Artemia tại Vĩnh Châu Sóc Trăng. Tạp chí Khoa Học Đất 15/2001. Trang 48-53.
- Zhou M. and Li Y. 2001. Phosphorus-sorption characteristic of Calcareous Soils and Limestone from the Southenn Everglades and Adjacent Farmlands. Soil Sci. Soc.Am.J.65:1404-1412.