



HIỆN TRẠNG HỆ VI SINH VẬT PHÂN GIẢI LÂN TRÊN MỘT SỐ LOẠI ĐẤT PHÙ SA TRỒNG LÚA NƯỚC VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Nguyễn Tú Điệp^{1*}, Cao Kỳ Sơn² và Đinh Hồng Duyên¹

¹Bộ môn Vi sinh vật, Khoa Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

²Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Tú Điệp (email: ntdiep@vnua.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 30/01/2018

Ngày nhận bài sửa: 19/04/2018

Ngày duyệt đăng: 29/10/2018

Title:

Status of phosphorus solubilizing microorganisms in some alluvial soils cultivating wet rice in Red river delta

Từ khóa:

Đất phù sa, lân hữu cơ, lân vô cơ, vi sinh vật phân giải lân

Keywords:

Alluvial soil, inorganic phosphorus compound, organic phosphorus compound, phosphorus solubilizing microorganism

ABSTRACT

The aim of this study was to assess phosphorus solubilizing microorganisms in eutric fluvisols (Gia Lam district, Hanoi) and gleyic fluvisols (Tien Lu district, Hung Yen province) for cultivating rice in the Red River Delta (2 crops per year). The results of isolation showed the appearance of bacteria, actinomycetes in the samples, but absence of fungi. Overall, density of phosphorus solubilizing microorganisms in eutric fluvisols was much more than that in gleyic fluvisols; however, the amount of strains was less diverse. It was not the same between the 2 types of soil, even between different samples of the same soil type. There were 4 common strains of bacteria in eutric fluvisols; the density ranged from 15.5 to 22.9 x10⁴ CFU/g soil. Meanwhile, the gleyic fluvisols had 4 strains of popular bacteria and 1 strains of actinomycetes, ranged from 2.3 to 17.3 x10⁴ CFU/g soil. In these 2 soil types, the density of inorganic-phosphate solubilizing microorganism was higher than that of organic- phosphate solubilizing microorganism. However, compared to the total of microorganisms, both microbial groups were very low in density, less than 1% of each. Besides, ability of phosphorus solubilization of them are not high, phosphate PO₄³⁻ released ranging from 0.70 to 5.66 ppm (Tricalcium phosphate form) and from 0.0 to 1.83 ppm (Lecithine form).

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá hệ vi sinh vật phân giải lân trên đất phù sa trung tính (huyện Gia Lâm, Hà Nội) và đất phù sa gley (huyện Tiên Lữ, tỉnh Hưng Yên) thuộc hệ thống sông Hồng chuyên trồng lúa (2 vụ/năm) tại thời điểm lúa đang làm đòng. Kết quả phân lập cho thấy, có sự xuất hiện của nhóm vi khuẩn, xạ khuẩn phân giải lân trong các mẫu đất nghiên cứu nhưng hoàn toàn không có mặt của nấm mốc. Nhìn chung, đất phù sa trung tính có mật độ vi sinh vật phân giải lân cao hơn nhưng kém phong phú hơn về số lượng chủng so với đất phù sa gley. Mật độ đa dạng của các chủng vi sinh vật không giống nhau giữa 2 loại đất, thậm chí giữa các mẫu khác nhau trong cùng một loại đất. Có 4 chủng vi khuẩn phân giải lân phổ biến trong đất phù sa trung tính, mật độ dao động từ 15,5-22,9 x10⁴ CFU/g đất; trong khi đó, trên đất phù sa gley phổ biến 4 chủng vi khuẩn và 1 chủng xạ khuẩn, mật độ biến động từ 2,3-17,3 x10⁴ CFU/g đất. Trên cả 2 loại đất, mật độ vi sinh vật phân giải lân vô cơ chiếm ưu thế hơn so với hữu cơ. Tuy nhiên, so với vi sinh vật tổng số, mật độ các nhóm vi sinh vật phân giải lân đều rất thấp, chiếm chưa tới 1% mỗi nhóm. Bên cạnh đó, hoạt tính phân giải lân của chúng không cao, hàm lượng PO₄³⁻ giải phóng dao động từ 0,70-5,66 mg/l đối với lân dạng Tricalcium phosphate và từ 0,0-1,83 mg/l đối với lân dạng Lecithine.

Trích dẫn: Nguyễn Tú Điệp, Cao Kỳ Sơn và Đinh Hồng Duyên, 2018. Hiện trạng hệ vi sinh vật phân giải lân trên một số loại đất phù sa trồng lúa nước vùng đồng bằng sông Hồng. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(7B): 79-85.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Lân trong đất là nguyên tố dinh dưỡng đa lượng đối với cây trồng. Cây thiếu lân sẽ sinh trưởng chậm, cho năng suất thấp, phẩm chất nông sản cơ và vô cơ. Các hợp chất hữu cơ chứa lân như: phytin, nucleic acid, nucleoprotein, phosphatid, saccharose phosphate v.v. Hợp chất vô cơ chứa lân chủ yếu là những muối của axit ortho-phosphoric acid với Ca, Mg, Fe và Al. Tất cả các dạng lân hữu cơ và vô cơ này đều ở dạng khó tiêu đối với cây trồng. Phosphor đi vào cây dưới dạng lân dễ tiêu là các ion PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$.

Trong đất tự nhiên sẵn có các chủng giống vi sinh vật có khả năng tiết enzyme phân giải, chuyển hóa các dạng lân khó tiêu thành dễ tiêu. Theo Gerretsen (1948), một số vi sinh vật trong đất tự nhiên có khả năng chuyển hóa $Ca_3(PO_4)_2$ không tan thành dạng lân cây trồng có thể sử dụng; nấm *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Sclerotium* cũng có tác dụng hòa tan hợp chất lân khó tan (Myskow, 1961; Katznelson, 1962). Hệ vi sinh vật phân giải lân không giống nhau trên các loại đất khác nhau, phụ thuộc chặt chẽ vào độ phì của đất, chế độ canh tác. Sự tồn tại và phát triển của chúng có ảnh hưởng rất lớn đến khả năng huy động lân dễ tiêu trong đất từ các dạng lân khó tiêu.

Lúa là cây trồng chủ lực của Việt Nam, năng suất trung bình vụ Đông Xuân năm 2013 đạt 6,4 tấn/ha (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2013). Lúa chủ yếu được canh tác trên nhóm đất phù sa thuộc hai hệ thống sông Hồng và sông Cửu Long. Nhóm đất phù sa có hàm lượng lân tổng số khá cao khoảng 0,13% (Phạm Thị Phương Thúy và ctv., 2013) nhưng hiện tượng cố định lân trong đất diễn ra mạnh, đặc biệt trên đất có hàm lượng lân dễ tiêu thấp đến trung bình và tùy thuộc vào sa cấu đất (Phạm Thị Phương Thúy và ctv., 2012), làm giảm hiệu quả của việc sử dụng phân bón. Việc đánh giá thực trạng hệ vi sinh vật phân giải lân trên nhóm đất phù sa trồng lúa là một trong những cơ sở quan trọng để lý giải hiện tượng trên cũng như đưa ra các biện pháp phù hợp để cải thiện dinh dưỡng lân trong đất.

Nghiên cứu này cung cấp một số kết quả phân tích và đánh giá về số lượng, thành phần, hoạt tính của hệ vi sinh vật phân giải lân trong loại đất phù sa trung tính và phù sa gley trồng lúa thuộc hệ thống sông Hồng tại một số địa phương.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vật liệu nghiên cứu

Đất phù sa hệ thống sông Hồng không được bồi trung tính (eutric fluvisols) (ký hiệu trong bài viết PS1) chuyên trồng lúa (2 vụ/năm) tại các xã Lê

Chi, Kim Sơn, Dương Quang và Học viện Nông nghiệp Việt Nam (HVNNVN) thuộc huyện Gia Lâm, Hà Nội.

Đất phù sa hệ thống sông Hồng không được bồi gley (gleyic fluvisols) (ký hiệu trong bài viết PS2) chuyên trồng lúa (2 vụ/năm) tại các xã Minh Phượng, Lê Xá, Cương Chính thuộc huyện Tiên Lữ, tỉnh Hưng Yên.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Phương pháp lấy mẫu đất

Số lượng mẫu: 5 hộ/xã * 3 xã/huyện * 2 huyện + 1 mẫu HVNNVN = 31 mẫu.

Cách lấy và xử lý mẫu: điểm lấy mẫu căn cứ theo tài liệu bản đồ đất được xây dựng bởi Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp năm 2004, lấy mẫu sát rễ lúa, đo nhiệt độ đất, tại mỗi điểm (ruộng) lấy 5 vị trí, mỗi vị trí 200 g, trộn đều mẫu, dùng phương pháp tứ phân để giữ lại 250 g mẫu. Mẫu được bảo quản trong thùng xốp lạnh 5°C trong quá trình vận chuyển. Các chỉ tiêu vi sinh vật được phân tích ngay hoặc bảo quản trong tủ lạnh 5°C nhưng không quá 1 tuần.

2.2.2 Phương pháp phân tích chỉ tiêu vi sinh vật

a. Xác định mật độ vi khuẩn tổng số (VKTS), xạ khuẩn tổng số (XKTS), nấm tổng số (NTS), vi sinh vật (VSV) phân giải lân vô cơ, VSV phân giải lân hữu cơ: nuôi cấy trên môi trường chuyên tính bán rắn, đếm số lượng khuẩn lạc.

Môi trường phân lập VSV phân giải lân vô cơ (MT1): Gluco: 10 g, $Ca_3(PO_4)_2$: 5 g, $MgCl_2 \cdot 6H_2O$: 5 g, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$: 0,25 g, KCl: 0,2 g, $(NH_4)_2SO_4$: 0,1 g, Thạch: 20 g, Nước cất: 1.000 ml.

Môi trường phân lập VSV phân giải lân hữu cơ (MT2): Lecithine: 0,25 g, $MgSO_4$: 0,3 g, $(NH_4)_2SO_4$: 0,3 g, $FeSO_4$: vệt, $CaCO_3$: 5 g, Gluco: 10 g, NaCl: 0,3 g, $MnSO_4$: vệt, Thạch: 15-18 g, Nước cất: 1.000 ml.

Môi trường nấm tổng số: Gluco: 10 g, $MgSO_4$: 0,5 g, KH_2PO_4 : 1 g, Thạch: 20 g, Pepton: 5 g, Nước cất: 1.000 ml, Rose Bengal: 10 ml.

Môi trường vi khuẩn hiếu khí tổng số: Pepton: 14 g, $MgSO_4$: 0,2 g, Thạch: 20 g, Nước cất: 1.000 ml.

Môi trường vi khuẩn yếm khí tổng số: Pepton: 15 g, saccarozo: 10 g, KH_2PO_4 : 1 g, $MgSO_4$: 0,5-1 g, $FeSO_4$: 0,5 g, NaCl: 0,5 g, NH_4SO_4 1%: 10 ml, Thạch 16-20 g, Nước cất: 1.000 ml.

Môi trường xạ khuẩn tổng số: KH_2PO_4 : 0,5 g, KNO_3 : 1 g, $MgSO_4$: 0,5 g, $FeSO_4$: 0,01 g, NaCl:

0,5 g, Tinh bột tan: 10 g, Thạch: 20 g, Nước cất: 1.000 ml.

Công thức tính mật độ VSV:

$$A \text{ (CFU/ml)} = \frac{N}{n_1 V f_1 + \dots + n_i V f_i}$$

Trong đó, A: số tế bào (đơn vị hình thành khuẩn lạc) trong 1 ml (mg) mẫu.

N: tổng số khuẩn lạc đếm trên các đĩa đã chọn (chỉ đếm các đĩa có số lượng khuẩn lạc từ 25-250).

n_i : số lượng đĩa cấy tại độ pha loãng i .

V: thể tích dịch mẫu (ml) cấy vào trong mỗi đĩa.

f_i : độ pha loãng tương ứng.

b. *Đánh giá hoạt tính phân giải lân vô cơ và hữu cơ của các chủng VSV*: Cây 1 ml dịch cấy

Bảng 1: Thành phần hệ VSV trong đất

Đơn vị: $\times 10^6$ CFU/g đất

Mẫu	Đất phù sa trung tính, ít chua				Mẫu	Đất phù sa gley			
	VSVTS	VKTS	NTS	XKTS		VSVTS	VKTS	NTS	XKTS
M1	73,0	71,0	0,8	1,2	M17	68,2	65,0	1,7	1,5
M2	92,4	86,0	1,8	4,6	M18	52,7	48,0	0,9	3,8
M3	69,9	65,0	0,2	4,7	M19	63,3	57,0	1,1	5,2
M4	88,7	80,0	0,9	7,8	M20	36,1	34,0	0,5	1,6
M5	100,4	97,0	0,8	2,6	M21	44,9	42,0	0,4	2,5
M6	143,4	136,0	0,9	6,5	M22	45,8	42,0	0,6	3,2
M7	83,7	79,0	0,5	4,2	M23	37,0	34,0	0,8	2,2
M8	87,6	82,0	0,9	4,7	M24	52,3	49,0	0,6	2,7
M9	80,6	76,0	1,3	3,3	M25	24,1	22,0	1,0	1,1
M10	109,4	103,0	0,8	5,6	M26	31,2	29,0	0,7	1,5
M11	98,9	93,0	0,5	5,4	M27	52,8	52,0	0,3	0,5
M12	94,4	90,0	1,6	2,8	M28	64,8	63,0	0,2	1,6
M13	86,8	81,0	1,5	4,3	M29	32,7	29,0	1,8	1,9
M14	62,5	60,0	1,7	0,8	M30	49,8	46,0	1,6	2,2
M15	88,6	83,0	1,9	3,7	M31	63,7	62,0	0,8	0,9
M16	73,4	70,0	0,9	2,5					

Trong đó, VSVTS: Vi sinh vật tổng số, VKTS: Vi khuẩn tổng số, NTS: Nấm tổng số, XKTS: Xạ khuẩn tổng số.

Bảng 1 cho thấy mật độ VSVTS rất khác nhau giữa hai loại đất và ngay cả trong cùng một loại đất. Trong đất phù sa trung tính và đất phù sa gley,

nồng độ 10^{-1} của mỗi chủng VSV vào từng ống nghiệm chứa 9 ml MT1 và MT2 (không có thạch) đã tiệt trùng, nuôi lắc 125 vòng/phút ở 28°C. Sau 5 ngày nuôi cấy, thu dịch môi trường của các ống nghiệm để làm phản ứng xanh molipdate, xác định nồng độ PO_4^{3-} .

2.2.3 Phương pháp xử lý số liệu

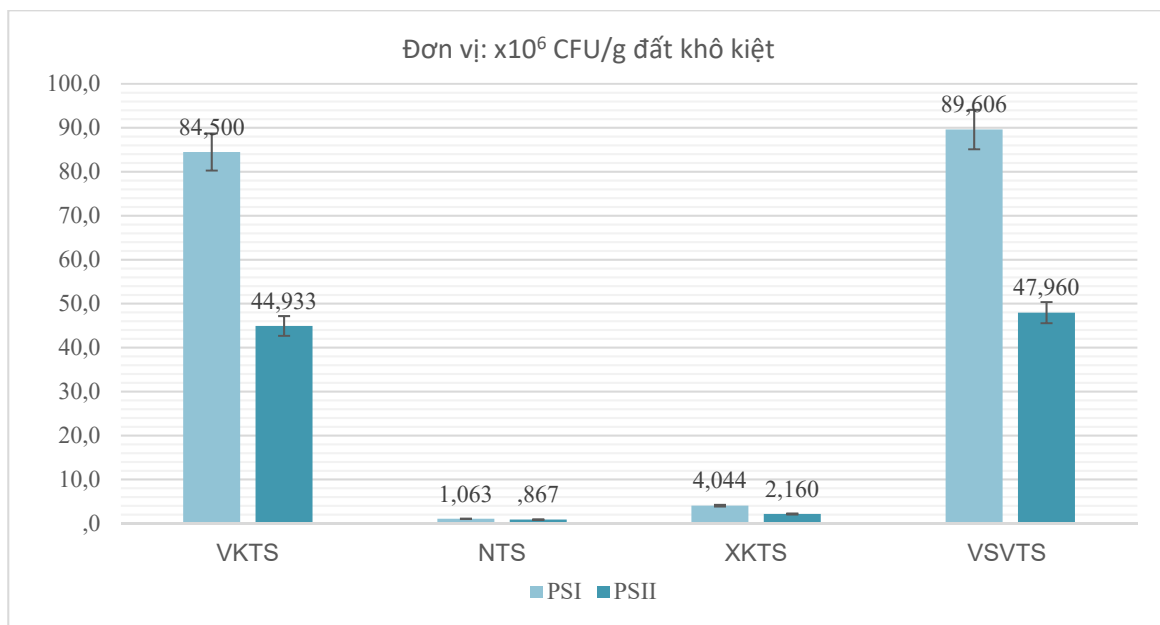
Kết quả thu thập được tổng hợp và phân tích bằng phần mềm Excel.

3 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hiện trạng hệ VSV trong đất

Hệ VSV trong đất là một tổ hợp của nhiều nhóm các VSV có quan hệ tác động qua lại lẫn nhau trong tổng thể hệ sinh thái đất. Nghiên cứu chỉ phân tích mật độ của các nhóm VSV chủ yếu bao gồm vi khuẩn, nấm và xạ khuẩn tổng số. VSV tổng số về cơ bản được cấu thành nên từ 3 nhóm này. Kết quả được thể hiện tại Bảng 1.

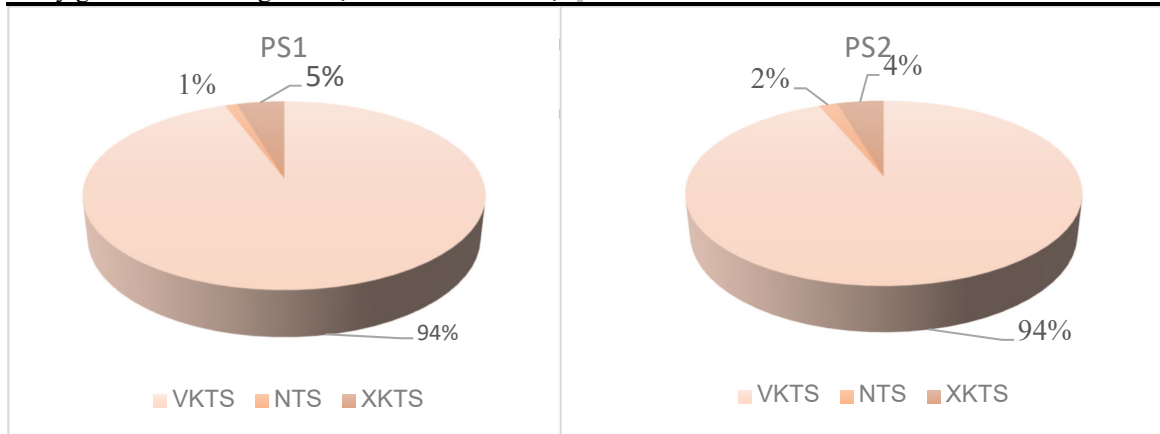
mật độ VSVTS dao động lần lượt từ 62,5-143,4 và 24,1-68,2 $\times 10^6$ CFU/g đất.



Hình 1: Mật độ VSV trung bình trong đất

Hình 1 chỉ ra rằng mật độ trung bình của VSVTS và các nhóm VSV như: VKTS, NTS, XKTS của đất PS1 đều cho cao hơn đất PS2. Có thể lý giải do ảnh hưởng của độ chua của đất tới hệ

VSV. Hầu hết VSV phát triển thuận lợi trong điều kiện môi trường ít chua đến hơi kiềm. Đất phù sa gley thường có đặc tính chua đến chua nhiều, kém thuận lợi cho sự phát triển của hệ VSV.



Hình 2: Tỷ lệ thành phần các nhóm VSV trong đất PS1 và PS2

Hình 2 thể hiện tỷ lệ trung bình thành phần các nhóm VSV trong các mẫu phân tích của 2 loại đất. Cả hai loại đất đều có điểm chung là nhóm VKTS chiếm chủ yếu, đạt 94% so với VSVTS; thấp nhất là nhóm NTS, biến động từ 1-2% so với VSVTS.

Theo Nguyễn Xuân Thành (2007), mật độ VSVTS trung bình trên đất phù sa sông Hồng chuyên trồng lúa (2 vụ/năm) là 186,6 x10⁶ CFU/g đất. Trong đó, nhóm VKTS, NTS, XKTS chiếm lần lượt 96,9-1,4-1,7 % so với VSVTS. So với kết quả nghiên cứu này, mật độ VSVTS thấp hơn khoảng 63%, nhưng tỷ lệ thành phần các nhóm

VSV có sự sai khác không đáng kể. Có nhiều nguyên nhân gây ra sự sụt giảm về mật độ VSVTS như: sự thay đổi không thuận lợi của các yếu tố nhiệt độ, độ phì của đất, chế độ canh tác v.v.

3.2 Hiện trạng hệ VSV phân giải lân trong đất

3.2.1 Kết quả phân lập

Từ 31 mẫu đất thuộc 2 loại đất thu thập được, nghiên cứu tiến hành phân lập các nhóm VSV phân giải lân trên môi trường chuyên tính chứa tricalcium phosphate hoặc lecithine. Kết quả được thể hiện tại Bảng 2.

Bảng 2: Kết quả phân lập VSV phân giải lân

Loại đất	Môi trường lân Tricalcium phosphate			Môi trường lân Lecithine		
	Vi khuẩn	Nấm	Xạ khuẩn	Vi khuẩn	Nấm	Xạ khuẩn
	PS1	6	0	1	4	0
PS2	5	0	2	6	0	2

Số lượng chủng VSV phân giải lân phân lập được trên đất PS2 nhiều hơn so với đất PS1. Điểm chung ở cả 2 loại đất là số lượng vi khuẩn phân giải lân chiếm ưu thế so với các nhóm VSV khác và hoàn toàn không thấy sự xuất hiện của nấm. Do thời điểm lấy mẫu, đất đang ở trạng thái ngập nước. Điều này hạn chế sự phát triển của nấm, đặc biệt là nấm mốc.

3.2.2 Mật độ VSV phân giải lân

Bảng 3: Mật độ VSV phân giải lân trên đất PS1

Đơn vị tính: $\times 10^4$ CFU/g đất

Môi trường lân tricalcium phosphate			Môi trường lân lecithine		
Ký hiệu	Tần suất (/16)	Mật độ TB	Ký hiệu	Tần suất (/16)	Mật độ TB
VK1	13	15,5	VK7	5	16,2
VK2	13	19,5	VK8	12	22,9
VK3	8	21,8	VK9	3	4,3
VK4	4	1,3	VK10	1	6,0
VK5	1	3,0			
VK6	2	3,5			
XK1	4	10,8			

Bảng 4 cho thấy trên đất PS1: (i) số lượng chủng VSV phân giải lân tricalcium phosphate nhiều hơn so với VSV phân giải lân lecithine; (ii) các chủng VSV phân giải lân có tần suất xuất hiện rất khác nhau, phổ biến nhất là các chủng VK1,

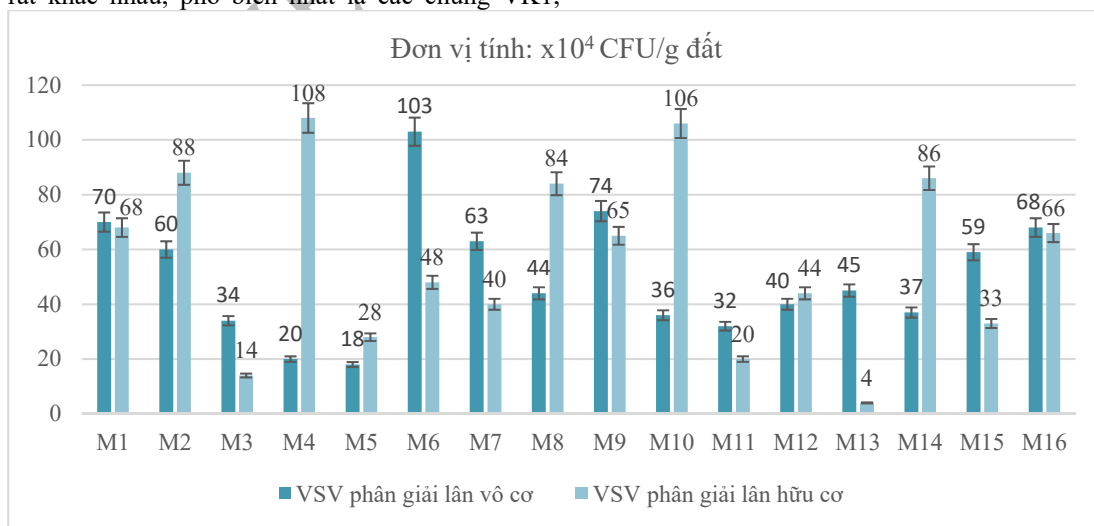
VK2, VK3, VK8. Chúng được tìm thấy trên 8-13 mẫu trong tổng số 16 mẫu đất. Các chủng khác ít gặp hơn, đặc biệt là VK5 và VK10, chỉ xuất hiện trong 1/16 mẫu đất. Mặt khác, các chủng phổ biến cũng có mật độ cao hơn, dao động từ $15,5-22,9 \times 10^4$ CFU/g đất. Các chủng còn lại mật độ thấp hơn, đặc biệt là chủng VK4, chỉ đạt $1,3 \times 10^4$ CFU/g đất.

Bảng 4: Mật độ VSV phân giải lân trên đất PS2

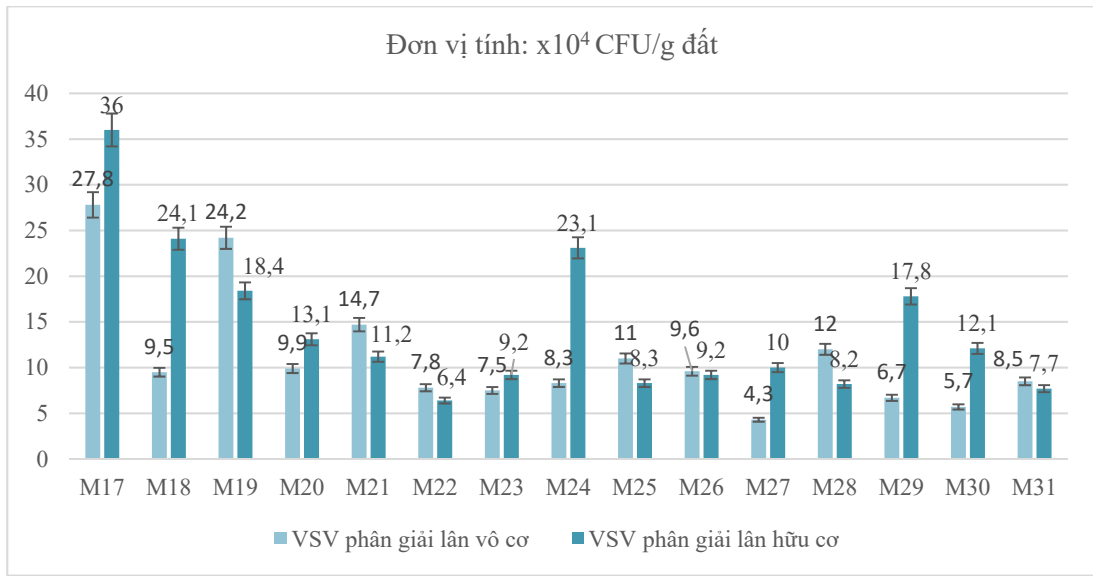
Đơn vị tính: $\times 10^4$ CFU/g đất

Ký hiệu	Môi trường lân tricalcium phosphate		Ký hiệu	Môi trường lân lecithine	
	Tần suất (/15)	Mật độ TB		Tần suất (/15)	Mật độ TB
VK11	11	8,1	VK16	10	5,3
VK12	8	17,3	VK17	3	3,4
VK13	2	17,0	VK18	13	12,1
VK14	2	3,8	VK19	7	2,2
VK15	2	6,3	VK20	3	4,5
XK2	13	2,3	VK21	1	2,9
XK3	2	2,9	XK4	6	1,8
			XK5	5	2,1

Bảng 5 cho thấy trên đất PS2: (i) số lượng chủng VSV phân giải lân lecithine chiếm ưu thế hơn so với VSV phân giải lân tricalcium phosphate; (ii) các chủng VSV phân giải lân cũng có tần suất xuất hiện rất khác nhau, phổ biến nhất là các chủng VK11, VK12, VK16, VK18, XK2. Chúng được tìm thấy trên 8-13 mẫu trong tổng số 15 mẫu đất. Các chủng khác ít gặp hơn, đặc biệt là VK21, chỉ xuất hiện trong 1/15 mẫu đất; (iii) mật độ các chủng biến động từ $1,8-17,3 \times 10^4$ CFU/g đất, cao nhất là VK12, thấp nhất là XK4. Một số chủng tuy phổ biến nhưng mật độ lại không nhiều như VK11, VK16 và XK2.



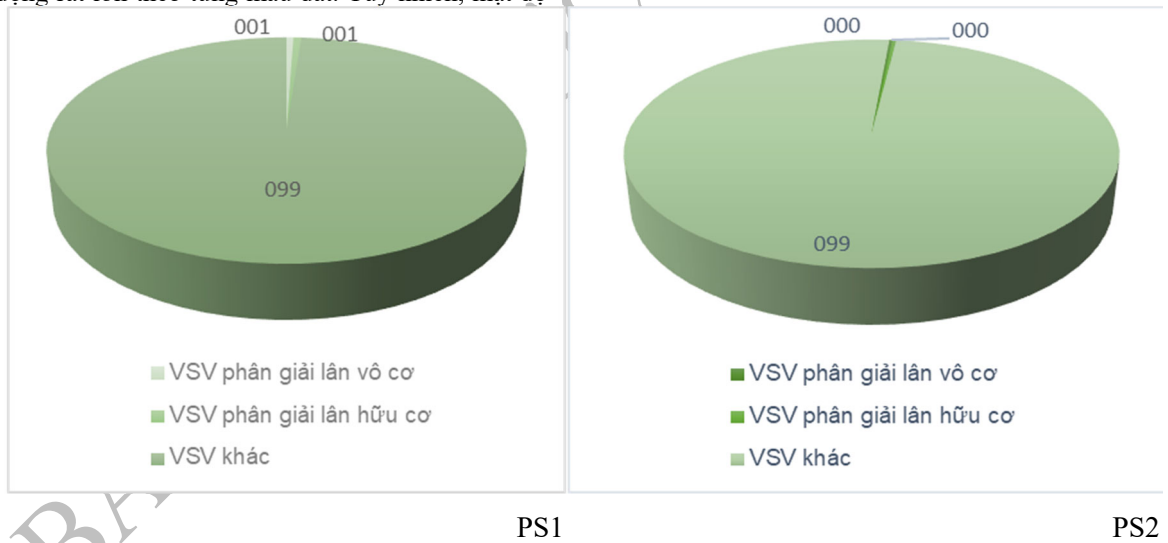
Hình 3: Mật độ trung bình VSV phân giải lân trên các mẫu đất PS1



Hình 4: Mật độ trung bình VSV phân giải lân trên các mẫu đất PS2

Hình 3 và 4 thống kê mật độ trung bình của hệ VSV phân giải lân tricalcium phosphate (lân vô cơ) và lecithine (lân hữu cơ) theo từng mẫu đất phân tích của 2 loại đất PS1 và PS2. Qua 2 biểu đồ này, mật độ hệ VSV phân giải lân vô cơ và hữu cơ dao động rất lớn theo từng mẫu đất. Tuy nhiên, mật độ

hệ VSV này trong nhóm đất PS1 có phần đông đảo hơn so với PS2, dao động lần lượt từ 18-103 và 4-108 $\times 10^4$ CFU/g đất. Trong khi đó, trên đất PS2, mật độ dao động từ 4,3-27,8 và 6,4-36 $\times 10^4$ CFU/g đất.



Hình 5: Tỷ lệ % mật độ của nhóm VSV phân giải lân so với VSVTS

Hình 5 giúp so sánh tỷ lệ % mật độ giữa 2 nhóm VSV phân giải lân vô cơ và hữu cơ trên 2 loại đất cũng như so sánh chúng với mật độ của VSVTS nói chung. Theo đó, trên cả 2 loại đất: (i) mật độ nhóm VSV phân giải lân hữu cơ đều cao hơn nhóm VSV phân giải lân vô cơ; (ii) so với VSVTS, mật độ các nhóm VSV phân giải lân đều rất thấp, chiếm chưa tới 1% mỗi nhóm.

3.2.3 Hoạt tính của hệ VSV phân giải lân

Bảng 5 cho thấy (i) hoạt tính phân giải lân của mỗi chủng rất khác nhau, dao động từ 0,70-5,66 $\text{mgPO}_4^{3-}/\text{l}$ đối với lân dạng Tricalcium phosphate, và từ 0,0-1,83 $\text{mgPO}_4^{3-}/\text{l}$ đối với lân dạng Lecithine. So với nghiên cứu của Henri *et al.* (2008), khả năng phân giải phosphate khó tan sau 5 ngày nuôi cấy của vi khuẩn có hoạt tính cao

Pseudomonas fluorescens là 15,25 mgPO₄³⁻/l, có thể khẳng định hệ VSV phân giải lân trên cả 2 loại đất có hoạt tính phân giải lân không cao; (ii) nhìn chung hệ VSV trên đất PS1 có hoạt tính phân giải cả 2 dạng lân cao hơn nhưng không nhiều so với trên đất PS2; (iii) một số chủng có hoạt tính phân giải lân tốt nhất trong các chủng phân lập được như VK5, VK7, VK14, VK16 nhưng mức độ phổ biến và mật độ trung bình của chúng trong đất lại không nhiều (Bảng 3 và 4).

Bảng 5: Hoạt tính phân giải lân của các chủng VSV

Đơn vị tính: mg PO₄³⁻/l

Loại đất	Chủng	Ca ₃ (PO ₄) ₂	Chủng	Lecithine
PS1	VK1	1,88	VK7	1,18
	VK2	1,32	VK8	0,27
	VK3	3,60	VK9	0,02
	VK4	3,82	VK10	0,42
	VK5	5,66		
	VK6	2,08		
	XK1	2,62		
PS2	VK11	1,37	VK16	1,83
	VK12	0,81	VK17	0,40
	VK13	1,93	VK18	0,27
	VK14	2,91	VK19	0,01
	VK15	2,67	VK20	0,53
	XK2	0,74	VK21	0,71
	XK3	0,70	XK4	0,28
			XK5	0,0

4 KẾT LUẬN

Tham gia vào quá trình phân giải lân dạng tricalcium phosphate trên đất phù sa trung tính là 6 chủng VK, 1 chủng XK; trên đất phù sa gley là 5 chủng VK, 2 chủng XK. Tham gia vào quá trình phân giải lân dạng lecithine trên đất phù sa trung tính là 4 chủng VK; trên đất phù sa gley là 6 chủng VK, 2 chủng XK. Hoàn toàn không thấy sự xuất hiện của nấm.

Đất phù sa trung tính có mật độ VSV phân giải lân trung cao hơn so với đất phù sa gley. Trên cả 2 loại đất, mật độ VSV phân giải lân vô cơ chiếm ưu thế hơn so với hữu cơ. Tuy nhiên, so với VSVTS, mật độ các nhóm VSV phân giải lân đều rất thấp, chiếm chưa tới 1% mỗi nhóm.

Trên cả 2 loại đất, hoạt tính phân giải lân của các chủng không cao. Cần có các biện pháp để cải thiện hệ VSV phân giải lân trong 2 loại đất về cả chất và lượng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2013. Năng suất lúa Đông Xuân ước đạt 64 tạ mỗi hecta, ngày truy cập 4/10/2018. Địa chỉ: <https://www.mard.gov.vn/Pages/nang-suat-lua-dong-xuan-uoc-dat-64-ta-moi-hecta-17547.aspx>.

Henri, F., Laurette, N.N., Annette, D., John, Q., Wolfgang, M., Franccedil, E. and Dieudonne, N., 2008. Solubilization of inorganic phosphate and plant growth promotion by strains of *Pseudomonas fluorescens* isolated from acidic soils of Cameroon. African Journal of Microbiology Research, 2(7): 171-178.

Gerretsen, F.C., 1948. The influence of microorganisms on the phosphate intake by the plant. Plant and Soil, 1(1): 51-81.

Katznelson, H., Peterson, E.A. and Rouatt, J.W., 1962. Phosphate-dissolving micro-organisms on seed and in the root zone of plants. Canadian Journal of Botany, 40(9): 1181-1186.

Myskow, W., 1961. The occurrence of microorganisms solubilizing phosphorus in the rhizosphere of some crop plants. Acta microbiol Polon, 10:93-100.

Nguyễn Xuân Thành, 2007. Giáo trình Sinh học đất. NXB Giáo dục. Hà Nội, 271 trang.

Phạm Thị Phương Thúy, Dương Thị Bích Huyền và Nguyễn Mỹ Hoa, 2012. Khả năng hấp phụ lân trên đất trồng rau màu chủ yếu ở đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 22a: 222-232.

Phạm Thị Phương Thúy, Huỳnh Ngọc Đức và Nguyễn Mỹ Hoa, 2013. Đánh giá hiện trạng lân trong đất và hiệu quả của phân lân trên đất trồng rau màu chủ yếu ở Đồng bằng 85ong Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 1: 627.

Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp, 2004. Tài liệu bản đồ đất thành phố Hà Nội và tỉnh Hưng Yên tỷ lệ 1/50.000, ngày truy cập 3/4/2015. Địa chỉ: <http://theodoilua.blogspot.com/2013/01/ban-o-at-cac-tinh.html>.