Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ
Số chuyên đề: Khoa học đất
website: sj.ctu.edu.vn

DOI:10.22144/ctu.jsi.2020.065

KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ TÍNH CHẤT HÓA HỌC ĐẤT LÊN SỰ HIỆN DIỆN CỦA NẤM RỄ NỘI CỘNG SINH TRONG ĐẤT TRỒNG LÚA TẠI TỈNH HẬU GIANG

Phạm Thị Hải Nghi[1], Lê Thị Yến Phi[1], Trang Thị Hồng Đoan[1], Diệp Quỳnh Uyên[1], Nguyễn Phúc Tuyên[2] và Đỗ Thị Xuân[3,4*]

[1]*Sinh viên ngành Khoa học đất, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ*
[2]*Học viên cao học, Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ sinh học, Trường Đại học Cần Thơ*
[3]*Bộ môn Khoa học đất, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ*
[4]*Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ sinh học, Trường Đại học Cần Thơ*
[*]*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Đỗ Thị Xuân (email: dtxuan@ctu.edu.vn)*

Thông tin chung:
Ngày nhận bài: 16/01/2020
Ngày nhận bài sửa: 11/03/2020
Ngày duyệt đăng: 11/05/2020

Title:
Investigating effects of some soil chemical parameters on the presence of arbuscular mycorrhiza in paddy soils at Hau Giang province

Từ khóa:
Đất trồng lúa, nấm rễ nội công sinh (AM), sự tương quan, tỉ lệ xâm nhiễm

Keywords:
Arbuscular mycorrhiza (AM), correlation, paddy soils, percentage of root colonization

ABSTRACT

The aims of this study were to investigate the presence and the root colonization of arbuscular mycorrhiza (AM) fungi and to evaluate effects of some soil chemical parameters on the presence and the root infection of AM fungi in rhizosphere and rice roots in paddy soils at Hau Giang province. Thirty samples of rhizosphere soil and 30 samples of rice root were collected when rice plant were 50-60 days old for analyzing. The results showed that all root samples had the infection of AM fungi (7- 68%) and presence of AM spores in soil samples. Genera of Glomus and Acaulospora were dominant in those rhizopheral samples. In addition, the percentage of rice root colonization of AM fungi was positively correlated with soil pH (r = 0,85), negatively correlated with soil EC (r = -0,72*), soil organic matter (r= -0,83*) and total nitrogen (r = -0,67*) in soils. There was no correlation between the number of AM spores with the soil chemical parameters. These study results showed that the percentage of rice root colonization was affected by some soil chemical parameters but not for the AM spores in the paddy soils at Hau Giang province.*

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là khảo sát sự hiện diện của nấm rễ nội cộng sinh (arbuscular mycorrhiza, AM) trong rễ và đất vùng rễ cây lúa và đánh giá ảnh hưởng một số đặc tính hóa học đất lên sự hiện diện của nấm AM trong đất cũng như trong rễ lúa tại các huyện thuộc tỉnh Hậu Giang. Ba mươi mẫu rễ và 30 mẫu đất vùng rễ được thu khi cây lúa được 50- 60 ngày tuổi để phân tích. Kết quả thí nghiệm cho thấy, các mẫu rễ đều có sự xâm nhiễm của nấm rễ AM (7- 68%) và có sự hiện diện của bào tử trong mẫu đất. Bào tử thuộc chi Glomus và Acaulospora là hai chi nấm rễ hiện diện phổ biến trong đất trồng lúa. Thêm vào đó tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM có tương quan thuận với giá trị pH đất (r = 0,85), tương quan nghịch với giá trị EC (r= -0,72*), hàm lượng hất hữu cơ (r = -0,83*) và đạm tổng số trong đất (r = -0,67*). Không có sự tương quan giữa số lượng bào tử của nấm rễ AM với các chỉ tiêu hóa học đất. Kết quả nghiên cứu cho thấy tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM trong rễ lúa bị ảnh hưởng bởi một số tính chất hóa học của đất trồng lúa. Tuy nhiên, sự hiện diện của bào tử nấm AM không bị ảnh hưởng của một số tính chất hóa học đất trồng lúa tại tỉnh Hậu Giang.*

Trích dẫn: Phạm Thị Hải Nghi, Lê Thị Yến Phi, Trang Thị Hồng Đoan, Diệp Quỳnh Uyên, Nguyễn Phúc Tuyên và Đỗ Thị Xuân, 2020. Khảo sát ảnh hưởng của một số tính chất hóa học đất lên sự hiện diện của nấm rễ nội cộng sinh trong đất trồng lúa tại tỉnh Hậu Giang. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 56(Số chuyên đề: Khoa học đất): 24-31.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Nấm rễ nội cộng sinh (arbuscular mycorrhiza, AM) có quan hệ cộng sinh với hơn 80% loài thực vật. Trong mối quan hệ này, cây trồng sẽ cung cấp nguồn carbon cho nấm rễ và đổi lại nấm rễ AM sẽ hỗ trợ cung cấp dinh dưỡng, nước và hỗ trợ cây trồng đối kháng với nguồn bệnh và gia tăng năng suất cho cây trồng (Smith and Read, 2008). Tuy nhiên, sự hiện diện và phân bố của nấm rễ AM bị ảnh hưởng bởi điều kiện pH, ẩm độ và nguồn dinh dưỡng của đất (Lovelock *et al.*, 2003; Diepen *et al.*, 2011). Một số nghiên cứu cho thấy nấm rễ thuộc chi *Glomus* và *Acaulospora*, đây là hai chi nấm rễ hiện diện phổ biến trong đất giúp hỗ trợ sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng (Secilia and Bagyaraj, 1994; Đỗ Thị Xuân *và ctv.,* 2018; Nguyễn Thanh Phong *và ctv.,* 2018).

Trong quá khứ, quần thể nấm AM được xem là nhóm vi sinh vật háo khí bắt buộc (Khan, 1993; Miller and Sharitz, 2000). Do đó, sự hiện diện và chức năng của nấm AM trong điều kiện đất ngập nước hoặc trong môi trường nước không được quan tâm. Trong những năm gần đây, nhiều nghiên cứu đã chứng minh quần thể nấm AM có vai trò giúp hỗ trợ sự sinh trưởng của thực vật trong điều kiện đất bị ngập nước (Nielsen *et al.*, 2004; Wang *et al.*, 2011). Sự hiện diện của nấm rễ AM trong rễ lúa và đất vùng rễ cũng như ảnh hưởng của thành phần dinh dưỡng đất đến sự phân bố của nấm rễ nội cộng sinh trên lúa vẫn chưa được nghiên cứu. Do đó, nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu khảo sát sự hiện diện của nấm rễ AM trong rễ lúa và đất vùng rễ cũng như ảnh hưởng của một số đặc tính hóa học đất lên sự hiện diện của nấm rễ AM trong đất trồng lúa cũng như trong rễ lúa.

2 PHƯƠNG TIỆN, PHƯƠNG PHÁP

2.1 Phương tiện nghiên cứu

Thiết bị được sử dụng gồm bộ rây mẫu đất (∅ = 28cm) với các mắc rây 500 µm, 300 µm, 210 µm, 106 µm và 25 µm, giấy lọc có chia ô của hãng Sartorius, máy quang phổ, máy chưng cất Kjeldal, kính hiển vi quang học Olympus (Model CX21FS1), kính hiển vi soi nổi Olympus (Japan, S2-ST). Các hóa chất được sử dụng nghiên cứu bao gồm acid acetic, acid boric 2,4%, acid lactic, dung dịch Melzer, đường sucrose 50%, $FeSO_4$ 0,5N, H_2SO_4 đặc (d=1,84 $g.cm^{-3}$), H_3PO_4 đậm đặc, $K_2Cr_2O_7$ 1N, KOH, trypan blue 0,05%.

Vật liệu nghiên cứu: 30 mẫu rễ lúa và 30 mẫu đất vùng rễ được thu khi cây lúa được 50-60 ngày tuổi tại các huyện thuộc tỉnh Hậu Giang trong giai đoạn từ tháng 05- 09/2019. Thông tin các mẫu được trình bày ở Bảng 1. Các ruộng lúa được chọn để thu mẫu rễ và mẫu đất vùng rễ là các ruộng không bị dịch bệnh ở vụ trước cũng như trong giai đoạn canh tác, không bón phân và phun thuốc trước khi thu mẫu 7 – 10 ngày. Mỗi ruộng thu ngẫu nhiên 15 mẫu đất vùng rễ và 15 bộ rễ lúa. Các mẫu đất và mẫu rễ được trộn chung cho từng loại và là một mẫu đại diện cho 1 ruộng. Các mẫu được đem về phòng thí nghiệm và xử lý trong ngày. Mẫu rễ được tách khỏi đất, rửa sạch, loại bỏ các rễ già, các rễ có màu sắc bất thường và các rễ có dấu hiệu bị nhiễm bệnh, chọn rễ non cắt ngắn 1 cm và nhuộm rễ. Đối với mẫu đất, loại bỏ xác bã thực vật, trộn đều và phơi khô ở nhiệt độ phòng. Các mẫu đất sau đó được nghiền qua mắc rây 2 mm và 0,5 mm trước khi sử dụng.

2.2 Phương pháp

2.2.1 Khảo sát sự xâm nhiễm của nấm rễ trong mẫu rễ của cây lúa

Mẫu rễ sau khi xử lý được cân 2 g và nhuộm với trypan blue 0,05% theo qui trình của INVAM (http://invam.wvu.edu) và Đỗ Thị Xuân *và ctv.* (2016). Mẫu sau khi nhuộm được quan sát dưới kính hiển vi điện tử với độ phóng đại 400X. Quan sát sự xâm nhiễm của nấm rễ theo phương pháp của Tăng Thị Chính và Bùi Văn Cường (2007). Phương pháp xác định tỉ lệ xâm nhiễm được thực hiện theo Larskman (2014):

Phần trăm sự xâm nhiễm (%) = (Số đoạn rễ có sự xâm nhiễm/Tổng số đoạn rễ quan sát) x 100%

2.2.2 Xác định sự hiện diện của bào tử thuộc nhóm nấm rễ AM trong mẫu đất vùng rễ của cây lúa

Các mẫu đất vùng rễ được sử dụng để xác định số lượng bào tử của nấm AM theo phương pháp của Gerdemann and Nicolson (1963) và Đỗ Thị Xuân *và ctv.* (2016). Bào tử được quan sát bằng kính hiển vi soi nổi và kính hiển vi quang học. Số lượng bào tử được xác định bằng phương pháp đếm trực tiếp trên màng lọc có chia ô của hãng Satorrius. Các bào tử sau khi thu thập được định danh đến mức độ chi của nấm AM dựa vào hình thái bào tử bao gồm màu sắc, hình dạng, số lớp của thành bào tử, hình dạng cuống bào tử theo INVAM (http://invam.wvu.edu) và Morton (1988) đã mô tả.

2.2.3 Phân tích các chỉ tiêu hóa học đất trong mẫu đất vùng rễ cây lúa

Các mẫu đất vùng rễ được sử dụng để phân tích các chỉ tiêu hóa học đất bao gồm pH_{H2O} và EC (tỉ lệ đất: nước là 1:2,5), Nts, Pts, NH_4^+-N, hàm lượng lân

dễ tiêu P_2O_5 và chất hữu cơ theo qui chuẩn của phòng phân tích hóa, lý thuộc Bộ môn Khoa học Đất, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

2.3 Phương pháp xử lý số liệu

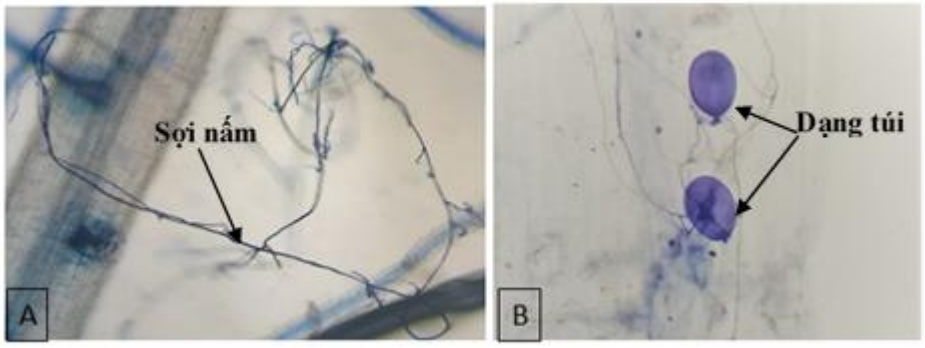
Phân tích phương sai và so sánh sự tương quan giữa tỉ lệ xâm nhiễm và bào tử của nấm AM với các chỉ tiêu hóa học đất sử dụng mô hình tương quan và hồi qui đơn biến thuộc phần mềm SPSS (phiên bản 22.0).

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Kết quả khảo sát sự hiện diện của nấm rễ nội cộng sinh (AM) trong đất trồng lúa

3.1.1 Tỉ lệ xâm nhiễm

Kết quả khảo sát sự xâm nhiễm của nấm AM cho thấy tất cả các mẫu rễ đều có sự xâm nhiễm của nấm AM, tỉ lệ xâm nhiễm dao động từ 7 - 68%. Cấu trúc xâm nhiễm chủ yếu của nấm AM trong rễ lúa là dạng sợi nấm không vách ngăn và dạng túi (Hình 1). Các cấu trúc xâm nhiễm này giúp hỗ trợ cây trồng hấp thu một số nguyên tố dinh dưỡng trong điều kiện đất canh tác thiếu hụt dinh dưỡng thông qua hệ sợi nấm rễ phân nhánh bên ngoài rễ cây trồng, giúp dự trữ muối và kim loại nặng, hỗ trợ cây chống chịu với điều kiện bất lợi của môi trường và đây cũng là cấu trúc phổ biến nhất của nấm AM (Smith and Read, 2008; Bernaola *et al.*, 2018). Đối với cây trồng cạn như bắp, ớt, mè giai đoạn từ 40 – 45 ngày tuổi có trên 75% rễ của cây trồng có sự xâm nhiễm của nấm AM (Đỗ Thị Xuân *và ctv*., 2016). Tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM trong rễ lúa có xu hướng thấp hơn so với cây trồng cạn có thể do điều kiện ẩm độ đất, thời gian thu mẫu và có thể bị ảnh hưởng bởi đặc điểm sinh học của cây chủ (Bohrer *et al.*, 2004; Zhouying *et al.*, 2016; Diana *et al.*, 2018). Đối với cây lúa ở giai đoạn từ 50 – 60 ngày tuổi, khi các bộ phận ống thở của rễ lúa đã phát triển hoàn thiện giúp vận chuyển không khí từ lá, thân xuống rễ thông qua không bào và xoang lõi bên trong cây (Nguyễn Ngọc Đệ, 2008) và cung cấp lượng ô xy cho nấm AM, nên thời gian xâm nhiễm của nấm rễ vào bên trong rễ lúa chậm hơn so với hệ thống rễ của cây trồng cạn (Diana *et al.*, 2018).

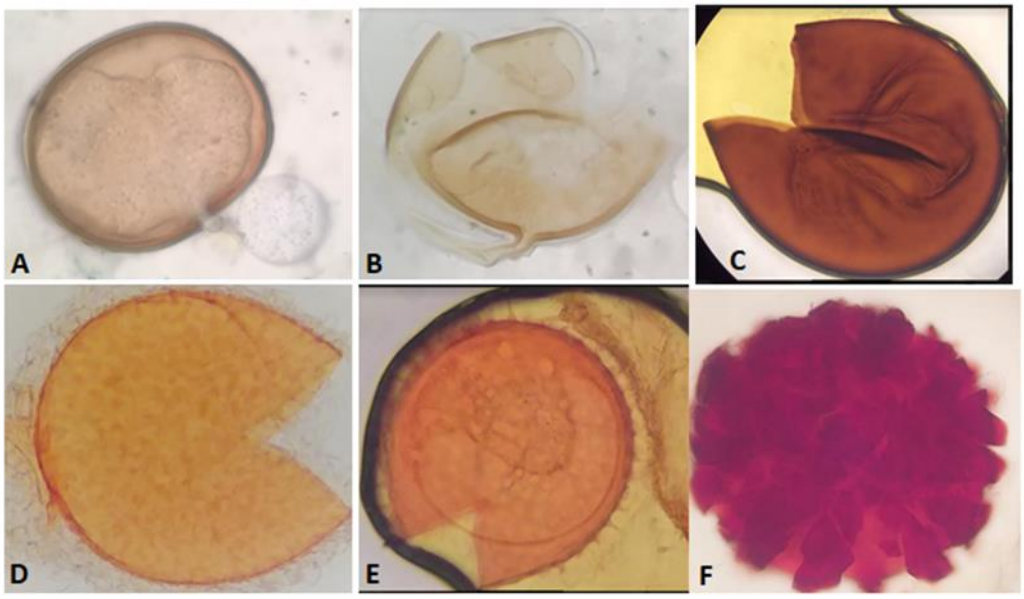


Hình 1: Sự xâm nhiễm của nấm AM trong rễ lúa

Ghi chú: A: Sợi nấm AM phát triển ra bên ngoài rễ lúa; B: cấu trúc xâm nhiễm của nấm AM bên trong rễ lúa với dạng sợi và dạng túi

3.1.2 Sự hiện diện của bào tử nấm rễ AM trong mẫu đất vùng rễ lúa

Kết quả đánh giá sự hiện diện của bào tử thuộc nấm AM trong các mẫu đất trồng lúa cho thấy bào tử nấm AM hiện diện trong tất cả mẫu đất vùng rễ của lúa và số lượng bào tử dao động trong khoảng 500 – 2.735 bào tử/100g đất khô kiệt. Bào tử thuộc hai chi nấm AM là chi Glomus (Hình 2A-B), Acaulospora (Hình 2C) và 3 chi chưa được định danh (Hình 2D – 2F). Trong đó, 2 chi *Acaulospora* và *Glomus* hiện diện ở tất cả các mẫu đất với tỉ lệ hiện diện của bào tử thuộc chi *Glomus* khoảng 59,5 – 92,1%, chi *Acaulospora* chiếm khoảng 7,9- 39,9% trong 30 mẫu đất vùng rễ. Bào tử thuộc các chi chưa được định danh chiếm tỉ lệ dưới 1% (Bảng 1).



Hình 2: Bào tử thuộc các chi nấm AM trong mẫu đất vùng rễ lúa

Ghi chú: A, B: bào tử thuộc chi Glomus; C: bào tử thuộc chi Acaulospora; D-F: các dạng bào tử chưa được định danh

Kết quả xác định số lượng bào tử cho thấy số lượng bào tử nấm AM hiện diện trong đất trồng lúa có xu hướng cao hơn số lượng bào tử hiện diện trong đất trồng màu (Đỗ Thị Xuân *và ctv.,* 2016; Võ Thị Tú Trinh và Dương Minh, 2017). Qua đó có thể thấy sự khác biệt về số lượng bào tử có thể bị ảnh hưởng bởi các đặc tính của đất, cấu trúc của cộng đồng thực vật và có thể do bào tử lưu tồn trong đất từ các vụ trước để duy trì sự sống và hoạt động của nấm AM (Lovelock *et al.*, 2003; Zhouying *et al.*, 2016). Một số nghiên cứu cho thấy *Glomus* và *Acaulospora* là 2 chi nấm rễ hiện diện rất phổ biến ở hầu hết các loại cây trồng và có vai trò hỗ trợ sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng (Wang *et al.*, 2014; Widiati *et al.*, 2015) và có thể do bào tử thuộc chi *Glomus* và *Acaulospora* có vách bào tử dày, khả năng chống chịu tốt với môi trường nên bào tử có thể tồn tại, sinh trưởng và phát triển phổ biến trong điều kiện tự nhiên (Lê Thị Hoàng Yến *và ctv.,* 2017). Kết quả nghiên cứu cho thấy sự phổ biến của 2 chi nấm rễ AM này có tiềm năng phục vụ cho nghiên cứu về vai trò của nấm AM trong đất trồng lúa tại tỉnh Hậu Giang.

Kết quả phân tích một số chỉ tiêu hóa học đất trồng lúa cho thấy độ chua hiện tại của đất được đánh giá thấp (3,92- 4,84) theo thang đánh giá của Washington State University, giá trị EC rất biến động giữa các mẫu đất, hàm lượng đạm tổng số (Nts) được đánh giá từ trung bình đến giàu (Kyuma, 1976) (Bảng 1).

Bảng 1: Thông tin về các mẫu rễ và đất vùng rễ của cây lúa được thu thập tại tỉnh Hậu Giang

STT	Mẫu[1]	Tỉ lệ xâm nhiễm (%)	Số lượng bào tử/100g đất khô kiệt	Tỉ lệ (%) hiện diện của bào tử thuộc các chi trong mẫu đất			Pts (% P_2O_5)	CHC (%)	pH_{H2O}	EC (µS/cm)	Nts (%)	NH_4^+-N (mg/kg)
				Glo[2]	*Acau*[3]	Chi khác[4]						
1	HA1	7	600	71,7	28,3	0,0	0,16	16,17	3,92	2300,0	0,54	14,7
2	HA2	11	610	76,2	23,8	0,0	0,22	14,45	4,16	1968,5	0,57	26,2
3	HA3	9	620	84,7	15,3	0,0	0,17	12,90	4,21	1543,0	0,44	25,9
4	HA4	11	500	79,0	21,0	0,0	0,15	13,76	4,11	1731,0	0,49	29,9
5	HA5	18	515	70,9	29,1	0,0	0,15	13,76	4,20	2240,0	0,48	25,8
6	HA6	39	1250	61,6	37,6	0,8	0,11	4,41	4,52	651,5	0,22	33,4
7	HA7	56	1240	84,7	15,3	0,0	0,12	4,29	4,78	368,5	0,18	17,6
8	HA8	47	605	78,5	21,5	0,0	0,15	5,88	4,66	372,5	0,24	25,8
9	HA9	66	885	92,1	7,9	0,0	0,15	5,75	4,68	367,0	0,27	71,5

STT	Mẫu[1]	Tỉ lệ xâm nhiễm (%)	Số lượng bào tử/100g đất khô kiệt	Tỉ lệ (%) hiện diện của bào tử thuộc các chi trong mẫu đất			Pts (% P_2O_5)	CHC (%)	pH_{H2O}	EC (µS/cm)	Nts (%)	NH_4^+-N (mg/kg)
				Glo[2]	*Acau*[3]	Chi khác[4]						
10	HA10	68	840	79,2	20,8	0,0	0,21	5,60	4,59	370,5	0,25	19,4
11	VT1	51	755	62,9	37,1	0,0	0,14	8,39	4,45	345,0	0,34	37,1
12	VT2	28	1220	68,9	31,1	0,0	0,08	8,64	4,33	470,0	0,29	26,5
13	VT3	37	580	76,7	23,3	0,0	0,10	8,81	4,20	581,5	0,15	30,9
14	VT4	25	640	64,1	35,9	0,0	0,10	10,11	4,05	452,0	0,33	43,4
15	VT5	18	765	59,5	39,9	0,6	0,10	10,13	4,10	519,0	0,29	30,4
16	VT6	28	550	78,2	21,8	0,0	0,11	8,73	4,29	744,0	0,30	31,7
17	VT7	43	910	64,3	35,7	0,0	0,09	9,39	4,30	943,5	0,28	30,5
18	VT8	34	805	73,9	26,1	0,0	0,11	8,92	4,39	785,0	0,34	33,2
19	LB1	47	915	77,6	22,4	0,0	0,13	7,98	4,72	1174,5	0,36	39,1
20	LB2	44	2735	79,9	19,4	0,7	0,11	7,14	4,45	1081,5	0,37	30,3
21	TB1	47	840	78,0	22,0	0,0	0,09	5,45	4,76	203,0	0,21	19,4
22	TB2	48	690	76,8	23,2	0,0	0,13	7,46	4,84	178,8	0,30	54,8
23	TB3	46	825	82,4	17,6	0,0	0,11	5,56	4,80	179,6	0,34	22,0
24	VB1	47	840	68,5	31,5	0,0	0,15	6,88	4,73	298,5	0,31	31,7
25	VB2	44	540	78,7	21,3	0,0	0,11	7,02	4,50	453,0	0,29	30,9
26	VB3	23	795	62,9	37,1	0,0	0,14	6,53	4,18	621,0	0,30	34,8
27	VB4	43	850	84,1	15,9	0,0	0,13	7,72	4,63	286,0	0,31	27,8
28	TTBN1	56	1035	72,0	28,0	0,0	0,19	5,02	4,75	482,5	0,22	38,7
29	TTBN2	50	1340	77,6	22,4	0,0	0,16	5,73	4,71	491,5	0,26	31,5
30	TTBN3	68	1675	69,0	30,7	0,3	0,21	6,80	4,82	313,5	0,32	35,7

Ghi chú: [1]:HA: Hòa An; VT: Vĩnh Tường; LB: Long Bình; TB: Tân Bình; VB: Vị Bình; TTBN: Thị trấn Bảy ngàn ; [2]Glomus; [3]: Acaulospora; [4] bào tử thuộc các chi nấm AM chưa được định danh

3.2 Sự tương quan giữa một số tính chất hóa học đất với sự hiện diện của nấm AM trong đất trồng lúa

Kết quả so sánh tương quan giữa tỉ lệ xâm nhiễm và số lượng bào tử nấm rễ AM với các chỉ tiêu hóa học đất cho thấy tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM có sự tương quan với các chỉ tiêu hóa học đất nhưng sự hiện diện của số lượng bào tử thuộc nấm AM không bị ảnh hưởng bởi tính chất hóa học đất. Tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM bị ảnh hưởng bởi giá trị pH, EC, hàm lượng chất hữu cơ và hàm lượng đạm tổng số trong đất (Bảng 2).

Bảng 2: Bảng hệ số tương quan (r) giữa sự xâm nhiễm và bào tử nấm rễ AM với các chỉ tiêu sinh học và hóa học đất

	Hệ số tương quan (r)						
Chỉ tiêu đánh giá	**pH**	**EC**	**CHC**	**P_{ts}**	**P_{dt}**	**N_{ts}**	**NH_4^+-N**
Tỉ lệ xâm nhiễm	0,85*	-0,72*	-0,83*	0,12	0,34	-0,67*	0,34
Số lượng bào tử	0,33	0,56	0,40	0,16	0,13	0,17	0,09

*Ghi chú: * khác biệt ở mức ý nghĩa 5%*

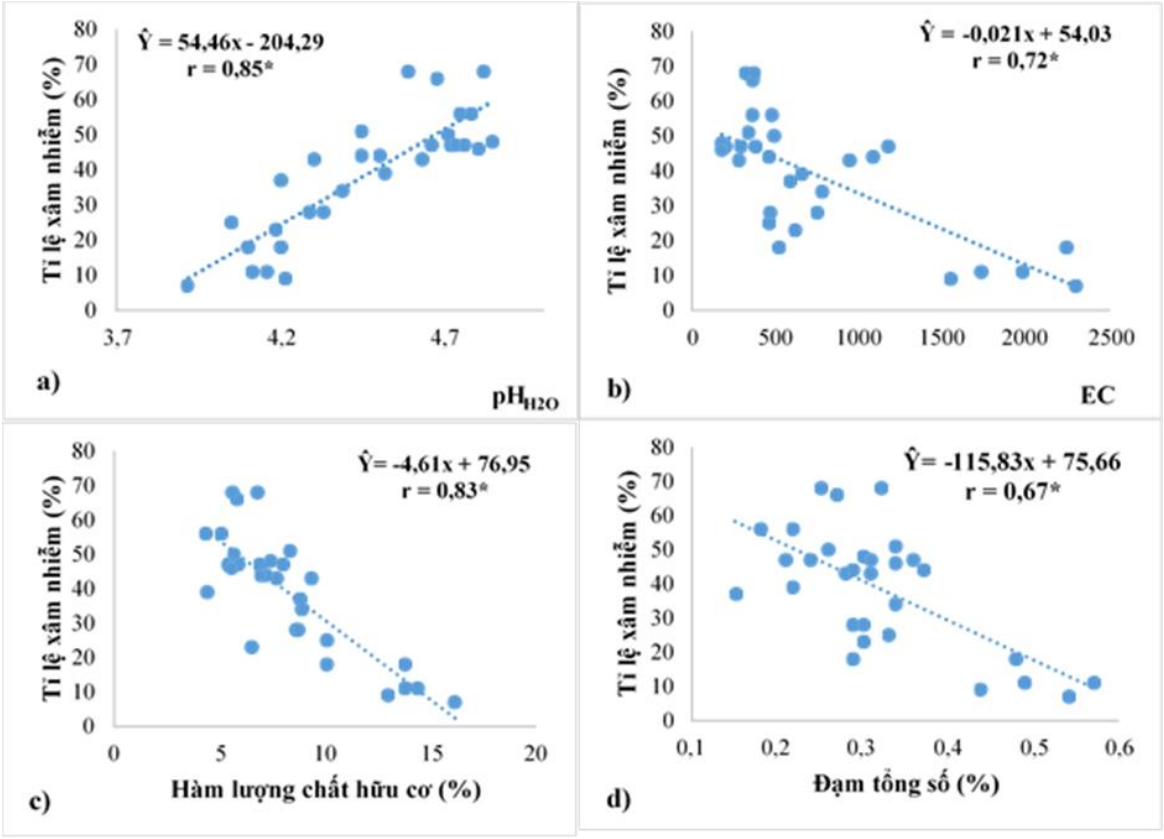
3.2.1 Giá trị pH và tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM

Kết quả phân tích tương quan cho thấy tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM có tương quan thuận với giá trị pH đất. Tỉ lệ xâm nhiễm tăng khi giá trị pH đất tăng ($\hat{Y}$ = 54,46x -204,29; r = 0,85*) (Hình 3a). Tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM trong đất trồng lúa thích nghi với ngưỡng pH dao động trong khoảng từ 3,9 - 4,84. Đối với đất trồng màu thì giá trị pH thích hợp cho nấm AM phát triển ở ngưỡng từ 5,5- 7 (Wang *et al.*, 1993; Đỗ Thị Xuân *và ctv.*, 2018). Tuy nhiên ở giá trị pH thấp của đất là điều kiện thuận lợi cho *Glomus* phát triển (Porter, 1987). Do đó, có thể thấy sự xâm nhiễm của nấm rễ AM còn phụ thuộc vào sự hiện diện của các chi nấm AM khác nhau có sự thích nghi với những ngưỡng pH đất khác nhau.

3.2.2 Giá trị EC và tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM

Dựa vào kết quả so sánh tương quan cho thấy tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM có tương quan nghịch với giá trị EC trong đất ($\hat{Y}$ = -0,021x + 54,03; r =

0,72*) (Hình 3b). Tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM giảm khi giá trị EC trong đất tăng. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Juniper and Abbott (1993) khi nghiên cứu sự ảnh hưởng của nồng độ muối đến sự phát triển của nấm AM. Aliasgharzadeh *et al.* (2001) nghiên cứu sự hiện diện của nấm rễ nội cộng sinh trên đất đồng cỏ ở Iran cũng nhận định nấm AM tương quan không đáng kể với độ mặn trong đất nhưng bị ảnh hưởng bất lợi bởi một số anion và cation trong đất.



Hình 3: Biểu đồ tương quan giữa tỉ lệ xâm nhiễm nấm AM với một số chỉ tiêu hóa học đất

Ghi chú: Tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM tương quan thuận với a) giá trị pH; tương quan nghịch với b) độ dẫn điện; c) với hàm lượng chất hữu cơ; và d) với đạm tổng số trong đất

3.2.3 Hàm lượng chất hữu cơ và tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM

Tỉ lệ xâm nhiễm nấm rễ AM có tương quan nghịch với tỉ lệ chất hữu cơ trong đất (Ŷ = - 4,61x + 76,95; r = 0,83*). Hàm lượng chất hữu cơ trong đất đạt trên 10%, tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM chiếm tỉ lệ thấp dưới 20% (Hình 3c). Theo Gude *et al.* (2012), môi trường đất nhiều chất hữu cơ sẽ kích thích vi sinh vật hoạt động mạnh hơn. Thông qua quá trình khoáng hóa, các chất dinh dưỡng như carbon, phosphorus (P) và nitrogen (N) tăng cao. Tuy nhiên, khi hàm lượng N và P trong đất cao lại gây ức chế hoạt động của nấm rễ AM (Trouvelot *et al.*, 2015). Vì vậy, khi hàm lượng chất hữu cơ trong đất cao, trải qua quá trình khoáng hóa trong đất làm gia tăng hàm lượng N, P trong đất có thể gây ức chế sự xâm nhiễm của nấm rễ AM trong rễ lúa.

3.2.4 Hàm lượng đạm tổng số trong đất và tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM

Tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM có mối tương quan nghịch với hàm lượng đạm tổng số (Nts) trong đất (Ŷ = -115,83x + 75,66; r = 0,67***)** (Hình 3d). Tỉ lệ xâm nhiễm nấm AM tăng khi hàm lượng Nts trong đất giảm. Hàm lượng Nts ở các mẫu đất dao động từ 0,15 – 0,57 % và được đánh giá ở mức trung bình đến giàu (Kyuma, 1976). Nấm AM được biết đến với vai trò giúp cây trồng hấp thu dinh dưỡng chủ yếu là P, N, K và một số nguyên tố vi lượng (Perner *et al.*, 2007). Tuy nhiên, khi hàm lượng Nts trong đất tăng ảnh hưởng đến sự xâm nhiễm của nấm rễ (Hình 3d), do N di động hơn trong dung dịch đất và

rễ cây trồng dễ hấp thu hơn. Khi đất có hàm lượng Nts cao, vai trò của nấm AM trong việc hấp thu N được coi là ít quan trọng hơn đất với cây chủ (Wang *et al.,* 2018). Việc bổ sung đạm cũng làm giảm số lượng bào tử thuộc chi nấm *Scutellospora* trong nhóm cây bụi ven biển (Coastal sage scrub) (Egerton-Warburton and Allen, 2000).

Qua kết quả đánh giá tương quan giữa sự hiện diện của nấm AM với các chỉ tiêu hóa học đất cho thấy tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM phụ thuộc vào giá trị pH, EC đất, hàm lượng chất hữu cơ và hàm lượng Nts trong đất trồng lúa. Các kết quả khảo sát này cho thấy tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AM vào rễ lúa có thể phụ thuộc vào biểu loại đất cũng như kỹ thuật canh tác của nông dân tại các huyện của tỉnh Hậu Giang.

4 KẾT LUẬN

Kết quả khảo sát cho thấy cả 30 mẫu rễ và đất vùng rễ lúa được thu thập tại Hậu Giang đều có sự hiện diện của nấm AM, sự xâm nhiễm nấm AM trong rễ lúa bị ảnh hưởng bởi giá trị pH, EC, hàm lượng chất hữu cơ, và hàm lượng N tổng số. Hai chi *Glomus, Acaulospora* hiện diện phổ biến trong các mẫu đất khảo sát. Sự hiện diện của bào tử thuộc nấm AM không bị ảnh hưởng bởi các chỉ tiêu hóa học trong nghiên cứu này. Kết quả nghiên cứu này là cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo về ứng dụng nhóm nấm AM bản địa vào canh tác, giúp hỗ trợ sự sinh trưởng và phát triển của lúa, góp phần phát triển nông nghiệp theo hướng bền vững và thân thiện với môi trường.

LỜI CẢM TẠ

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Dự án Nâng cấp trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA-A7 từ Chính phủ Nhật và sự hỗ trợ kinh phí từ chương trình sinh viên nghiên cứu khoa học thuộc Trường Đại học Cần Thơ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Aliasgharzadeh, N., Rastin, S.N., Towfighi, H., and Alizadeh, A., 2001. Occurrence of arbuscular mycorrhizal fungi in saline soils of the Tabriz Plain of Iran in relation to some physical and chemical properties of soil. Mycorrhiza. 11(3): 119-122.

Bernaola, L., Cange, G., Way, M.O., Gore, J., Hardke, J., and Stout, M., 2018. Natural colonization of rice by arbuscular mycorrhizal fungi in different production areas. Rice Science. 25(3): 169-174.

Bohrer, K.E., Friese, C.F., and Amon, J.P., 2004. Seasonal dynamics of arbuscular mycorrhizal fungi in differing wetland habitats. Mycorrhiza. 14(5): 329-337.

Diana, F., Patricia, G., Laura, H., José, A.R., 2018. Arbuscular mycorrhizal fungi in a coastal in Yacatan, Mexico. Botanical Setences. 96(1): 24-34.

Van Diepen, L.T., Lilleskov, E.A., and Pregitzer, K.S., 2011. Simulated nitrogen deposition affects community structure of arbuscular mycorrhizal fungi in northern hardwood forests. Molecular Ecology. 20(4): 799-811.

Đỗ Thị Xuân, Nguyễn Phan Ngọc Tường Vi và Dương Hồ Kiều Diễm, 2016. Khảo sát sự xâm nhiễm và sự hiện diện của bào tử nấm rễ nội cộng sinh (arbuscular mycorrhiza) trong mẫu rễ và đất vùng rễ của cây bắp, mè và ớt được trồng ở thành phố Cần Thơ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 46: 47-53.

Đỗ Thị Xuân, Nguyễn Thị Yến Nhi, Nguyễn Tấn Thành, Nguyễn Thanh Phong, Dương Ngọc Thành và Nguyễn Thị Huỳnh Như, 2018. Ảnh hưởng của tính chất hóa học và sinh học đất lên sự hiện diện và sự xâm nhiễm của nấm rễ nội cộng sinh trong mẫu đất vùng rễ và rễ bắp tại thành phố Cần Thơ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54: 1-8.

Egerton-Warburton, L.M., and Allen, E.B., 2000. Shifts in arbuscular mycorrhizal communities along an anthropogenic nitrogen deposition gradient. *Ecological Applications*. *10*(2): 484-496.

Gerdemann, J.W., and Nicolson, T.H., 1963. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet-sieving and decanting, Transactions of the British Mycological society. 46(2): 235-244.

Janos, D.P., 1980. Vesicular-arbuscular mycorrhizae affect lowland tropical rain forest plant growth. Ecology. 61(1): 151-162.

Juniper, S., and Abbott, L., 1993. Vesicular – arbuscular mycorrhizal and soil salinity. Mycorrhiza. 4(2):45-57.

Khan, A.G., 1993. Occurrence and importance of mycorrhizae in aquatic trees of New South Wales, Australia. Mycorrhiza. 3(1): 331-338.

Kyuma., 1976. Paddy soil in the Mekong Delta of Vietnam. Discussion Paper 85. Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University, Kyoto. p.77.

Lê Thị Hoàng Yến, Lê Thị Lệ Quyên, Lưu Thị Dung, Mai Thị Đàm Linh và Dương Văn Hợp, 2017. Nghiên cứu đa dạng nấm rễ nội cộng sinh (Arbuscular Mycorrhizal Fungi) phân lập từ đất trồng ngô ở Hà Nội. Tạp chí Khoa học Đại học quốc gia Hà Nội. 33: 312-318.

Lovelock, C.E., Andersen, K., and Morton, J.B., 2003. Arbuscular mycorrhizal communities in tropical forests are affected by host tree species and environment. Oecologia. 135(2) : 268-279.

Miller, S.P., and Sharitz, R.R., 2000. Manipulation of flooding and arbuscular mycorrhizal formation inflences growth and nutrition of two semiaquatic species. Functional Ecology. 14(6):738-748.

Nguyễn Ngọc Đệ., 2008. Giáo trình Cây lúa. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ. Cần Thơ. 244 trang.

Nguyễn Thanh Phong, Nguyễn Thị Quyền, Trần Hoàng Ý, Khả Lê Khánh Toàn và Đỗ Thị Xuân, 2018. Khảo sát khả năng hỗ trợ sinh trưởng của cộng đồng nấm rễ trên cây bắp trong điều kiện nhà lưới. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54: 1-9.

Nielsen, K.B., Kjoller, R., Olsson, P.A., Schweiger, P.F., Andersen, F., and Rosendahl, S., 2004. Colonisation and molecular diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in the aquatic plants Littorella uniflora and Lobelia dortmanna in southern Sweden. Mycological Research. 108(6): 626-634.

Perner, H., Schwarz, D., Bruns, C., Mäder, P., and George E., 2007. Effect of arbuscular mycorrhizal colonization and two levels of compost supply on nutrient uptake and flowering of pelargonium plants. Mycorrhiza. 17(5): 469-474.

Porter, W.M., Robson, A.D., and Abbott, L.K., 1987. Field survey of the distribution of vesicular – arbuscular mycorrhiza fungi in relation to soil pH. Journal of Applied Ecology. 24:659-662.

Schreiner, R.P., 2005. Mycorrhizae and mineral acquisition in grapevines. In: Proceedings of the soil environment and vine mineral nutrition symposium. pp 49–60. American Society for Enology and Viticulture, ASEV.

Secilia, J., and Bagyaraj, D.J., 1994. Evaluation and first-year field testing of efficient vesicular arbuscular mycorrhizal fungi for inoculation of wetland rice seedlings. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 10(4): 381-384.

Smith, S.E. and Read, D.J., 2008. Mycorrhizal symbiosis. Academic Press Inc, San Diego.

Tăng Thị Chính và Bùi Văn Cường., 2007. Nghiên cứu sự đa dạng nấm cộng sinh arbuscular mycorrhiza ở cỏ Vetiver từ đất ô nhiễm chì. Hội nghị Khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ hai, 216-221.

Trouvelot, S., Bonneau, L., Redecker, D., Van Tuinen, D., Adrian, M., and Wipf, D., 2015. Arbuscular mycorrhiza symbiosis in viticulture: a review. Agronomy for sustainable development, 35(4): 1449-1467.

Võ Thị Tú Trinh và Dương Minh., 2017. Sự phân bố và xâm nhiễm của nấm rễ nội cộng sinh (vesicular arbuscular mycorrhiza –VAM) trong mẫu rễ và đất trồng bắp tại một số tỉnh đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 53: 105-111.

Wang, G.M., Stribley, D.P., Tinker, P.B., and Walker, C., 1993. Effects of pH on arbuscular mycorrhiza I. Field observations on the longterm liming experiments at Rothamsted and Woburn. New Phytologist. 124(3):465-472.

Wang, Y., Huang, Y., Qiu, Q., Xin, G., Yang, Z., and Shi, S., 2011. Flooding greatly affects the diversity of arbuscular mycorrhizal fungi communities in the roots of wetland plants. PloS one. 6(9).

Wang, Y., Li, T., Li, Y., Qiu, Q., Li, S., and Guorong, X., 2014. Distribution of arbuscular mycorrhizal fungi in four semi-mangrove plant communities. Annals of Microbiology, 65(2): 603-610.

Wang, X.X., Wang, X., Sun, Y., 2018. Arbuscular mycorrhizal fungi negatively affect nitrogen acquisition and grain yield of maize in a N deficient soil. Frontiers in microbiology. *9*: 418.

Widiati, B.R., Idrus, M.I., and Imran, A.N., 2015. Isolation and identification of vesicular arbuscular mycorrhizae (VAM) in the rhizosphere of maize *(Zea mays*) in the village of Lekopacing, Tanralili District of the Maros Regency. International Journal of Science and Research (IJSR). 4(11): 760-765.

Zhouying, X.U., Yihui, B.A.N., Jiang, Y., Zhang, X., and Xiaoying, L.I.U., 2016. Arbuscular mycorrhizal fungi in wetland habitats and their application in constructed wetland: a review. Pedosphere. *26*(5): 592-617.