

DOI:10.22144/ctu.jvn.2017.163

SỰ PHÂN BỐ VÀ XÂM NHIỄM CỦA NẤM RỄ NỘI SINH (VESICULAR ARBUSCULAR MYCORRHIZA - VAM) TRONG MẪU RỄ VÀ ĐẤT TRỒNG BẮP TẠI MỘT SỐ TỈNH ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Võ Thị Tú Trinh và Dương Minh

Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 31/07/2017

Ngày nhận bài sửa: 31/08/2017

Ngày duyệt đăng: 30/11/2017

Title:

Distributions and Infections of Vesicular Arbuscular Mycorrhiza (VAM) Fungi on Maize Roots and Maize Soil Rhizosphere in Some Provinces of the Mekong Delta of Viet Nam

Từ khóa:

Nấm rễ nội sinh, phân bố, rễ bắp, VAM, xâm nhiễm

Keywords:

Distribution, infection, maize root, vesicular arbuscular mycorrhiza

ABSTRACT

Root and soil samples were collected in five provinces of Can Tho, Soc Trang, Dong Thap, Vinh Long and Hau Giang on silty soil with pH range from 3.64 to 5.80, maize fields about 40 days old. The root and soil samples existed the symbiosis of arbuscular mycorrhiza fungi (VAM). It was expressed the infection roots and number of spores in soil, there were three types of structures: mycelia, vesicules and arbuscules. Infection ratio of VAM into maize roots correlated with soil pH (3.6 - 5.8) in maize field positively. Criteria for classification and identification were determined to genus based on morphological characteristics of shape of spores, color, subtending hypha and spore walls. Three mycorrhiza genera were found in the maize rhizosphere, namely *Glomus*, *Acaulospora* and *Entrophospora*. *Glomus* and *Acaulospora* genera were displayed in all soil samples collected in the five provinces while *Entrophospora* genus was only found in soil samples in Can Tho and Soc Trang provinces.

TÓM TẮT

Kết quả khảo sát các mẫu đất và rễ bắp thu thập tại năm tỉnh Cần Thơ, Sóc Trăng, Đồng Tháp, Vĩnh Long và Hậu Giang có pH từ 3,64 - 5,80, đất thịt pha sét, trên các ruộng bắp khoảng 40 ngày tuổi cho thấy tất cả các mẫu đất và rễ đều có sự hiện diện nấm rễ (vesicular arbuscular mycorrhiza - VAM) cộng sinh, thể hiện qua sự xâm nhiễm của nấm bên trong rễ và số lượng bào tử trong đất, có ba dạng cấu trúc xâm nhiễm: dạng sợi nấm, túi (vesicular) và bụi (arbuscular). Tỷ lệ xâm nhiễm của nấm trong rễ bắp tương quan thuận với giá trị pH đất (từ 3,6 - 5,8) tại vùng trồng bắp. Tiêu chuẩn phân loại và định danh dựa trên đặc điểm hình thái về màu sắc, hình dạng, số lớp của vách bào tử, hình dạng cuống bào tử và tên chi của bào tử. Kết quả cho thấy các dạng bào tử của nấm rễ thuộc ba chi: *Glomus*, *Acaulospora* và *Entrophospora*. Các bào tử thuộc chi *Glomus* và *Acaulospora* hiện diện ở tất cả các mẫu đất trồng bắp thu thập từ năm tỉnh trên, chi *Entrophospora* chỉ hiện diện trong mẫu đất thuộc hai tỉnh Cần Thơ và Sóc Trăng.

Trích dẫn: Võ Thị Tú Trinh và Dương Minh, 2017. Sự phân bố và xâm nhiễm của nấm rễ nội 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. 53b: 105-111.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Có khoảng 100.000 loài vi nấm đã được các nhà phân loại học phát hiện và mô tả trong đất, trong đó phần lớn tập trung ở tầng đất canh tác (Trần Văn Mão, 2004). Bên cạnh nấm gây bệnh cho cây trồng còn có sự hiện diện các loài nấm có

lợi (Phạm Văn Kim, 2000), một trong số đó là nấm rễ nội cộng sinh (vesicular arbuscular mycorrhiza - VAM) giúp tăng khả năng hấp thụ các nguyên tố bị cố định trong đất như lân, đồng, kẽm,... đồng thời kích thích khả năng sinh trưởng và tăng năng suất cây trồng (Rhodes, 1980). Thuật ngữ “cộng sinh”

có thể sử dụng đầu tiên bởi Frank vào năm 1885. Đây là một thuật ngữ để chỉ sự quan hệ qua lại bình đẳng và cùng tồn tại của các loài sinh vật chẳng hạn được quan sát ở địa y (Trappe, 2005). Theo Gerdemann (1968), từ thập niên 1950, VAM đã được phát hiện rộng rãi trong đất, chúng có phổ ký chủ rộng và những lợi ích từ chúng ngày càng trở nên rõ rệt. Hầu hết các loài thực vật sống trên cạn đều tham gia vào việc hình thành cộng sinh với nấm rễ, do hệ sợi nấm phát triển bao bọc bên ngoài vỏ rễ giúp hệ thống rễ cây hoạt động hiệu quả hơn nên việc hấp thụ nước đối với những loài thực vật sống ở những vùng khô hạn có cộng sinh với nấm rễ thì dễ dàng hơn đối với những loài thực vật không có sự cộng sinh này (Rhodes, 1980). Hơn nữa, nấm arbuscular mycorrhiza còn giúp cây tăng tính chống chịu khi gặp môi trường bất lợi (khô hạn, mặn, chua...) và cây bị sốc trong quá trình trồng cây con (Schenck, 1982, trích từ Vương Văn Hậu, 2012).

Bên cạnh đó, nấm rễ còn đóng vai trò quan trọng trong việc phòng trừ sinh học. Một số loài nấm rễ có thể phát hiện và kiểm soát tốt mầm bệnh trong đất do nấm *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia* và *Sclerotinium*... gây ra, nhờ đó hạn chế thất thu năng suất cho cây trồng (Al-Askar và Rashad, 2010). Nhờ đặc tính này, nấm có thể được dùng nhằm hạn chế sử dụng phân bón và thuốc hóa học trên cây trồng. Nghiên cứu này nhằm xác định đặc điểm phân bố, khả năng cộng sinh và thành phần các chi nấm bản địa có trong đất cộng sinh với rễ bắp tại một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long và đây là giai đoạn đầu trong việc nghiên cứu sử dụng nấm rễ VAM như một chế phẩm sinh học.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Phương tiện

Vật liệu thí nghiệm bao gồm rễ bắp và đất trồng bắp. Hóa chất cần thiết: đường sucrose, acid acetic, acid lactic, KOH, Trypan blue,... Một số thiết bị được dùng gồm kính hiển vi Olympus (Model CX21FS1), kính nhìn nổi Olympus (Japan, S2-ST), rây 1.000 µm và 50 µm,...

2.2 Phương pháp

2.2.1 Thu thập và xử lý mẫu rễ cây, đất trồng

Mẫu bắp được thu thập tại các tỉnh Cần Thơ (14 mẫu), Sóc Trăng (4 mẫu), Đồng Tháp (5 mẫu), Vĩnh Long (4 mẫu) và Hậu Giang (3 mẫu). Thời gian thu mẫu từ tháng 6 đến tháng 9 năm 2016. Tại mỗi ruộng, chọn 5 mẫu đất và rễ bắp ở độ sâu 5 - 20 cm.

2.2.2 Phân lập bào tử nấm rễ trong đất trồng bắp

Bào tử nấm rễ trong đất được phân lập bằng

cách sàng ướm và lọc theo phương pháp của Gerdemann và Nicolson (1963) được cải tiến cho phù hợp với nấm rễ nội cộng sinh.

2.2.3 Định danh bào tử dựa trên hình thái

Xác định hình dạng và kích thước của bào tử (Morton, 1988; Morton và Benny, 1990). Phân loại sơ bộ bào tử phân lập được đến cấp chi/giống theo các tiêu chí tại INVAM.

2.2.4 Phương pháp nhuộm rễ

Rễ bắp thu về được rửa sạch nhiều lần và được nhuộm theo phương pháp của Dalpé và Séguin (2013). Xác định tỷ lệ xâm nhiễm theo phương pháp line insect (Fortin *et al.*, 2002).

3 KẾT QUẢ

3.1 Đặc điểm phân bố của nấm rễ ở một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long

Đặc điểm phân bố của nấm mycorrhiza trong đất được trình bày qua Bảng 1 cho thấy trên 30 mẫu thu thập đều có sự hiện diện của ba chi nấm rễ nội sinh (VAM) là *Glomus*, *Acaulospora* và *Entrophospora*, trong đó chi *Entrophospora* chi hiện diện trong ba mẫu đất thuộc tỉnh Cần Thơ (PĐ2-CT, PĐ3-CT và TL2-CT) và một mẫu đất thu tại Sóc Trăng (KS2-ST), điều này cho thấy chi *Entrophospora* không hiện diện phổ biến trong đất trồng bắp tại một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long. Ngược lại, hai chi *Glomus* và *Acaulospora* hiện diện ở cả 30 mẫu đất cho thấy chúng phân bố rộng rãi và có khả năng cộng sinh với rễ bắp cao. Delvian (2006) nghiên cứu nấm arbuscular mycorrhiza ở rừng ven biển cũng kết luận rằng chi *Glomus* chiếm ưu thế và phân bố rộng rãi nhất, có 25/37 loài VAM được tìm thấy thuộc chi *Glomus*. Điều này cho thấy chi *Glomus* có mức độ thích ứng khá cao với nhiều điều kiện môi trường (Puspitasari *et al.*, 2012 trích từ Widiati *et al.*, 2015).

Kết quả khảo sát các chi nấm trong các mẫu đất thu thập tại khu vực đất thịt pha sét cũng phù hợp với kết quả của Puspitasari *et al.* (2012), các bào tử nấm rễ thuộc chi *Glomus* và *Acaulospora* rất phát triển trong cấu trúc đất pha sét nhờ cấu trúc lá sét phù hợp cho sự phát triển của chi này. Sufaati *et al.* (2011) (trích từ Widiati *et al.*, 2015) đã tìm thấy 9 dạng nấm rễ nội cộng sinh trên cây bắp, 8 dạng trên mù tạt, 7 dạng trên cà chua, 6 dạng trên bắp cải và 4 dạng trên hồ tiêu. Kết quả khảo sát nấm VAM cộng sinh với rễ bắp tại vùng Đông Nam Bộ Việt Nam của Trần Thị Dạ Thảo (2012) đã xác định được bốn chi nấm: *Glomus*, *Acaulospora*, *Gigaspora* và *Scutellospora*.

Bảng 1: Tần suất hiện diện (%) của ba chi nấm khảo sát được tại 5 tỉnh khảo sát

Tỉnh	Số mẫu	<i>Glomus</i>	<i>Acaulospora</i>	<i>Entrophospora</i>
Đồng Tháp	5	100	100	-
Cần Thơ	14	100	100	21,4
Hậu Giang	3	100	100	-
Sóc Trăng	4	100	100	25,0
Vĩnh Long	4	100	100	-
Tổng	30	100	100	13,3

3.2 Ảnh hưởng của pH đến khả năng xâm nhiễm và mật số bào tử nấm VAM trong đất

Kết quả Bảng 2 cho thấy bào tử VAM đều hiện diện trong đất trồng bắp tại 5 tỉnh thu thập mẫu. Mật số bào tử trong 100 gam đất dao động từ 14,7 - 110 bào tử, trong đó mẫu CT-HG có mật số bào tử cao nhất (110 bào tử/100 g đất), kế đến là mẫu PĐ3-CT (109,0 bào tử/100 g đất) và mẫu PĐ1-CT có mật số bào tử thấp nhất (14,7 bào tử/100 g đất).

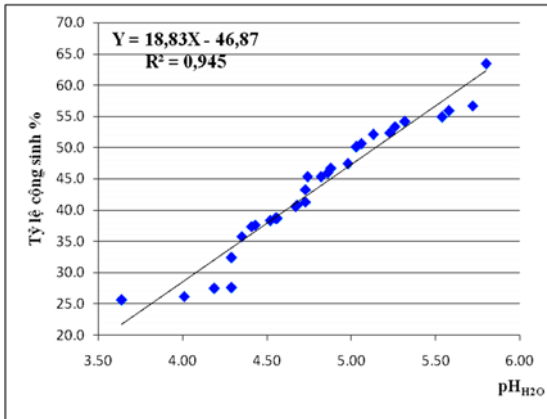
Giá trị pH đất tại các địa điểm thu mẫu dao động từ 3,64 - 5,80. Theo Widiati *et al.* (2015), những điều kiện môi trường có thể ảnh hưởng đến số lượng các bào tử VAM bằng cách hỗ trợ sự tăng trưởng và phát triển của bào tử cũng như khả năng không có các loài nấm đối kháng ức chế sự hình thành bào tử của nấm rễ. Theo Shi *et al.* (2007), nấm còn có nhiều khả năng hình thành bào tử khi cây chủ trong tình trạng bị stress.

Bảng 2: Mật số bào tử nấm trong đất và khả năng xâm nhiễm của nấm bên trong rễ bắp

STT	Mẫu	pH _{H2O} (1:5)	Số bt/100 gam đất	Tỷ lệ cộng sinh (%)	Địa điểm thu mẫu
1	CT-HG	4,01	110,0	26,2	Châu Thành, Hậu Giang
2	CTA1-HG	4,35	38,0	35,8	Châu Thành A, Hậu Giang
3	CTA2-HG	4,52	89,0	38,3	Châu Thành A, Hậu Giang
4	PĐ1-CT	4,43	41,7	37,6	Phong Điền, Cần Thơ
5	PĐ2-CT	4,29	51,3	32,4	Phong Điền, Cần Thơ
6	CR-CT	3,64	27,0	25,6	Cái Răng, Cần Thơ
7	BT1-CT	4,68	78,0	40,8	Bình Thủy, Cần Thơ
8	BT2-CT	4,55	42,3	38,7	Bình Thủy, Cần Thơ
9	BT3-CT	5,72	23,0	56,7	Bình Thủy, Cần Thơ
10	CĐ1-CT	5,58	14,7	55,9	Cờ Đỏ, Cần Thơ
11	CĐ2-CT	5,03	32,0	50,1	Cờ Đỏ, Cần Thơ
12	PĐ3-CT	4,98	109,0	47,4	Phong Điền, Cần Thơ
13	PĐ4-CT	4,73	99,7	41,3	Phong Điền, Cần Thơ
14	TL1-CT	5,80	50,0	63,4	Thới Lai, Cần Thơ
15	TL2-CT	4,86	58,0	45,9	Thới Lai, Cần Thơ
16	TL3-CT	4,73	87,3	43,3	Thới Lai, Cần Thơ
17	TL4-CT	4,56	90,0	38,7	Thới Lai, Cần Thơ
18	BT1-VL	4,19	100,0	27,5	Bình Tân, Vĩnh Long
19	BT2-VL	4,29	70,0	27,6	Bình Tân, Vĩnh Long
20	BT3-VL	5,23	79,0	52,4	Bình Tân, Vĩnh Long
21	BT4-VL	4,82	40,0	45,3	Bình Tân, Vĩnh Long
22	KS1-ST	4,74	52,3	45,3	Kế Sách, Sóc Trăng
23	KS2-ST	5,06	69,3	50,6	Kế Sách, Sóc Trăng
24	KS3-ST	5,26	69,0	53,4	Kế Sách, Sóc Trăng
25	KS4-ST	4,41	51,3	37,4	Kế Sách, Sóc Trăng
26	LV-ĐT	4,67	45,0	40,6	Lai Vung, Đồng Tháp
27	HN-ĐT	5,32	52,7	54,2	Hồng Ngự, Đồng Tháp
28	LVo1-ĐT	5,13	16,0	52,1	Lấp Vò, Đồng Tháp
29	LVo2-ĐT	5,54	54,7	54,9	Lấp Vò, Đồng Tháp
30	TB-ĐT	4,88	84,7	46,7	Thanh Bình, Đồng Tháp

Ghi chú: Ký hiệu mẫu: Ax-B. Trong đó: A là tên tắt của huyện; B là tên tắt của tỉnh nơi thu mẫu; x là ký hiệu ruộng thu mẫu

Mối tương quan giữa tỷ lệ xâm nhiễm và pH đất nơi thu mẫu



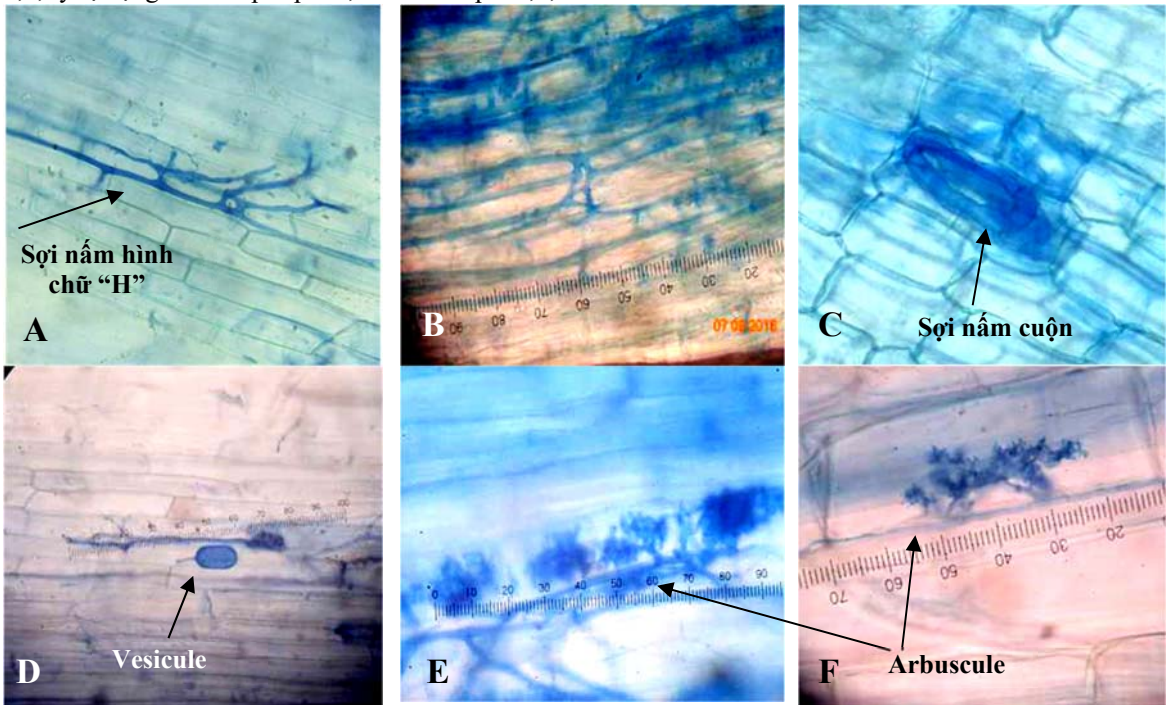
Hình 1: Mối tương quan giữa tỷ lệ cộng sinh và pH_{H2O} trong mẫu đất thu được tại Cần Thơ, Sóc Trăng, Đồng Tháp, Vĩnh Long và Hậu Giang

Tỷ lệ xâm nhiễm của nấm VAM trong các mẫu rễ bắp dao động từ 25,6 - 63,4%. Kết quả cho thấy tỷ lệ xâm nhiễm của nấm trong rễ bắp dao động và có tương quan thuận với giá trị pH đất (từ 3,6 - 5,8) tại vùng trồng bắp (Hình 1). Thí nghiệm của Medeiros *et al.* (1994) kết luận rằng, trên cây lúa miến (sorghum), tỷ lệ cộng sinh ở chi *Glomus* spp. gia tăng khi giá trị pH tăng dần trong khoảng 4,0 - 7,0, tỷ lệ cộng sinh thấp ở pH 4,0 và cao ở pH 5,0;

6,0; 7,0. Kết quả khảo sát cũng phù hợp với nghiên cứu của Trần Thị Dạ Thảo (2012) về tỷ lệ cộng sinh trên cây bắp cũng tăng dần theo sự gia tăng giá trị pH trong khoảng từ 4,0 - 6,0. Theo Giovannetti (2000), pH đất ảnh hưởng đến khả năng xâm nhiễm, hình thành bào tử và sự mọc mầm của bào tử.

3.3 Đặc điểm các cấu trúc xâm nhiễm của VAM bên trong rễ

Trong quá trình khảo sát nhận thấy trong mẫu rễ bắp có sự xâm nhiễm của cả ba dạng cấu trúc: cấu trúc dạng sợi nấm, dạng túi (vesicular) và dạng bụi (arbuscular). Các cấu trúc VAM (sợi nấm, bụi và túi) bên trong rễ hầu hết xuất hiện ở tất cả các mẫu. Sợi nấm có dạng hình chữ “H” phát triển len lõi trong khoảng gian bào về 2 hướng, dọc theo tế bào rễ, bắt màu sẫm với thuốc nhuộm Trypan blue (Hình 2A và 2B). Cấu trúc túi có hình bầu dục, một số có dạng hình chữ nhật, ăn màu đậm của thuốc nhuộm (Hình 2D). Cấu trúc bụi phát triển rải rác trong tế bào rễ, phát triển từ sự phân nhánh của sợi nấm, đâm vào bên trong tế bào rễ tạo thành cấu trúc dạng bụi (Hình 2E và 2F). Ngoài những cấu trúc xâm nhiễm đặc trưng trên, kết quả khảo sát còn nhận thấy sự xuất hiện của cấu trúc dạng sợi cuộn trong tế bào rễ nhưng không phổ biến (Hình 2C). Các cấu trúc này phù hợp với mô tả của Brundrett *et al.* (1996).



Hình 2: Các dạng xâm nhiễm của nấm rễ bên trong rễ bắp ở độ phóng đại 400X

Trong đó: A, B - cấu sợi nấm hình chữ “H”, C - cấu trúc sợi nấm cuộn, D - cấu trúc túi (vesicule), E, F - cấu trúc dạng bụi (arbuscule)

Kết quả Bảng 3 cho thấy phần lớn các mẫu thu được đều có sự hiện diện của cả ba dạng cấu trúc xâm nhiễm của nấm bên trong rễ. Sự hiện diện mỗi loại cấu trúc ở các mức độ khác nhau. Cấu trúc sợi nấm hiện diện ở tất cả các mẫu rễ, chưa nhận thấy cấu trúc túi ở sáu mẫu rễ CTA1-HG, PĐ2-CT, CR-CT, BT1-CT, TL1-CT và BT4-VL, tất cả các mẫu còn lại đều hiện diện cấu trúc này, cấu trúc bụi

không thấy hiện diện ở hai mẫu rễ PĐ4-CT và BT2-VL. Có tám mẫu rễ (CTA1-HG, PĐ2-CT, CR-CT, BT1-CT, PĐ4-CT, TL1-CT, BT2-VL và BT4-VL) không hiện diện cả ba dạng cấu trúc có thể do chi nấm xâm nhiễm không hình thành dạng cấu trúc này hoặc chi nấm xâm nhiễm ở mức độ thấp, chưa ghi nhận được khi khảo sát.

Bảng 3: Sự hiện diện của cấu trúc xâm nhiễm của VAM bên trong rễ bắp

STT	Mẫu	Các dạng cấu trúc VAM trong rễ			STT	Mẫu	Các dạng cấu trúc VAM trong rễ		
		Sợi nấm	Túi	Bụi			Sợi nấm	Túi	Bụi
1	CT-HG	+++	+	++	16	TL3-CT	+	+++	+++
2	CTA1-HG	++	-	+	17	TL4-CT	++	+++	+++
3	CTA2-HG	++	++	+++	18	BT1-VL	+	+++	+
4	PĐ1-CT	+++	++	++	19	BT2-VL	++	+++	-
5	PĐ2-CT	+	-	+	20	BT3-VL	+	+++	++
6	CR-CT	+	-	+	21	BT4-VL	+	-	+++
7	BT1-CT	+	-	+	22	KS1-ST	+	+++	++
8	BT2-CT	+	+++	++	23	KS2-ST	+++	++	+++
9	BT3-CT	+	+++	++	24	KS3-ST	+++	+++	++
10	CĐ1-CT	+	+++	+	25	KS4-ST	++	+	+
11	CĐ2-CT	+	+	++	26	LV-ĐT	++	+++	+
12	PĐ3-CT	+++	+	+++	27	HN-ĐT	+	+	+++
13	PĐ4-CT	++	+++	-	28	LVo1-ĐT	+++	+	+++
14	TL1-CT	++	-	++	29	LVo2-ĐT	++	+	+++
15	TL2-CT	+++	+++	+	30	TB-ĐT	++	+	++

Ghi chú: (+): Xuất hiện với mức độ thấp; (++) : Xuất hiện với mức độ trung bình; (+++) : Xuất hiện với mức độ cao; (-): Chưa phát hiện

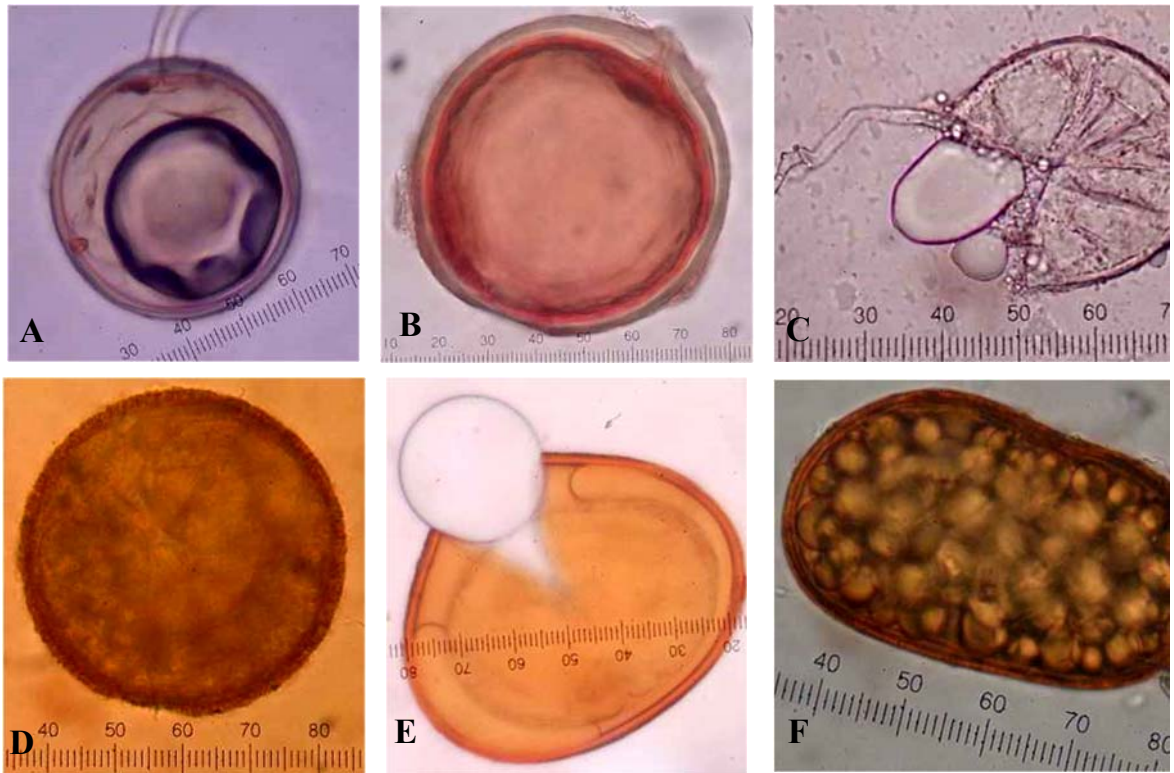
3.4 Định danh bào tử dựa vào đặc điểm hình thái

Kết quả bước đầu cho thấy có ba chi hiện diện trong đất trồng bắp là: *Glomus*, *Acaulospora* và *Entrophospora*.

Chi *Glomus*: Đa số bào tử có dạng hình cầu, một số gần cầu, mọc đơn lẻ hoặc thành cụm bào tử, kích thước trung bình $83,1 \pm 26,2 \mu\text{m}$ (n = 111), có màu trắng trong hoặc màu vàng nhạt đến cam nâu, bề mặt bào tử phẳng, cuống bào tử gắn thẳng góc, bào tử luôn gắn liền với sợi nấm, bên trong chứa nhiều chất dầu; thành bào tử gồm 2 - 3 lớp, lớp ngoài dày hơn lớp trong, có ba dạng bào tử khác nhau được nhận thấy (Hình A, B và C). Hình dạng, kích thước và màu sắc bào tử khảo sát phù hợp với những miêu tả của Brundrett *et al.* (1996).

Chi *Acaulospora*: Bào tử có dạng cầu hoặc bầu dục, mọc đơn lẻ, màu cam vàng, nâu đỏ hoặc trong suốt, kích thước trung bình $94,7 \pm 23,1 \mu\text{m}$ (n = 68), bề mặt bào tử trơn, phẳng. Bên trong bào tử chứa nhiều chất dầu, thành bào tử có từ 2 - 3 lớp thành riêng biệt, thành ngoài chứa 1 lớp mỏng, trong suốt, đa số bào tử ở dạng trưởng thành nên không có cuống bào tử, có hai dạng bào tử khác nhau được nhận thấy (Hình E và F).

Chi *Entrophospora*: Bào tử có dạng hình cầu hoặc gần cầu, mọc đơn lẻ, màu nâu đến nâu sẫm; bề mặt nhẵn, không có cuống bào tử. Thành bào tử có 4 lớp, lớp bên trong mỏng. Kích thước trung bình của bào tử $91,25 \pm 17,0 \mu\text{m}$ (n = 20) (Hình D).



Hình 3: Hình thái bào tử của các chi nấm trong đất trồng bắp tại các tỉnh khảo sát (độ phóng đại 400X)

Trong đó: A, B và C - chi *Glomus*, D - chi *Entrophospora*, E và F - chi *Acaulospora*

4 KẾT LUẬN

Kết quả khảo sát cho thấy cả 30 mẫu rễ và đất trồng bắp được thu thập tại Cần Thơ, Vĩnh Long, Sóc Trăng, Hậu Giang và Đồng Tháp đều có hiện diện của nấm VAM. Mật số bào tử VAM dao động từ 14,7 - 110,0 trong 100 gam đất. Kết quả cho thấy các dạng bào tử của nấm thuộc 3 chi: *Glomus*, *Acaulospora* và *Entrophospora*. Sự đa dạng và phổ biến của các dòng nấm thuộc chi *Glomus* cho thấy tính phổ biến và khả năng xâm nhiễm của chi này với rễ bắp. Chi *Glomus* và *Acaulospora* hiện diện trong hầu hết các mẫu đất khảo sát cho thấy sự phân bố rộng rãi của hai chi này trong đất trồng bắp tại một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Al-Askar, A. A., and Rashad, Y.M, 2010. Arbuscular mycorrhiza fungi: A biocontrol agent against common bean Fusarium root rot disease. *Plant Pathology Journal*, 9(1): 31 - 38.

Brundrett, M., Bougher, N., Dell, B., Grove, T., and Malajczuk, 1996. *Working with mycorrhizas in forestry and agriculture*. ACIAR Monograph 32. pp 347.

Dalpé, Y., and Séguin, S. M, 2013. Microwave-assisted technology for the clearing and staining

of arbuscular mycorrhizal fungi in roots. *Mycorrhiza*, 23(4): 333 - 340.

Fortin, J. A., Becard, G., Deleck, S., Dalpe, Y., St-Arnaud, M., Coughlan, A. P., and Piche, Y, 2002. Arbuscular mycorrhiza on root-organ cultures, NRC Research Press, *Can. J. Bot.* 80(1): 1-20.

Gerdemann, J. W., 1968. Vesicular-Arbuscular mycorrhiza and Plant Growth. *Annu. Rev. Phytopathol*, 6: 397 - 418.

Gerdemann, J., 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.

Giovannetti, M., 2000. Spore germination and presymbiotic mycelial growth. In *Arbuscular mycorrhizas: physiology and function*, 47 - 68.

Medeiros, C.A.B., Clark, R.B and Ellis, J. R, 1994. Effects of excess aluminium on mineral uptake in mycorrhizal sorghum. *Journal of Plant Nutrition*, 17(8): 1399 - 1416.

Morton, J. B., 1988. Taxonomy of VA mycorrhizal fungi: Classification, nomenclature, and identification. *Mycotaxon*, 32: 267 - 324.

Morton, J. B., and Benny, R. L, 1990. Revised classification of arbuscular mycorrhizal fungi (Zygomycetes): a new order, Glomales, two new suborders, Glomineae and Gigasporineae, and two new families, Acaulosporaceae and

- Gigasporaceae, with an emendation of Glomaceae. *Mycotaxon*, 37: 471 - 491.
- Phạm Văn Kim., 2000. *Giáo trình vi sinh đại cương. Tủ sách Đại học Cần Thơ*.181 trang.
- Redecker, D., A. Schüßler, H. Stockinger, S. Stürmer, J. Morton, and C. Walker. 2013. An evidence-based consensus for the classification of arbuscular mycorrhizal fungi (*Glomeromycota*), accessed on 03 September 2016. Available from <http://fungi.invam.wvu.edu/the-fungi/classification.html>
- Rhodes, L. H., 1980. The use of mycorrhizae in crop production systems. *Outlook on Agriculture*, 10(6): 275 - 281.
- Shi. Y., Zhang, L.Y., Li. X., Feng. G., Tian. Cy., and Christie. P, 2007. Diversity of arbuscular mycorrhizal fungi associated with desert ephemeral in plant communities of Junggar Basin, NorthWest China. *Jurnal. Applied Soil Ecology*, 35: 10- 20.
- Trần Thị Dạ Thảo., 2012. Nghiên cứu sự cộng sinh của nấm mycorrhiza trên cây ngô (*Zea mays* L.) vùng Đông Nam Bộ. Luận án tiến sĩ Nông nghiệp, chuyên ngành Trồng Trọt, trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, 147 trang.
- Trần Văn Mão., 2004. *Sử Dụng Vi Sinh Vật Có Ích Tập 2. Ứng Dụng Nấm Cộng Sinh Và Vi Sinh Vật Phòng Trừ Sâu Hại*. 197 trang.
- Trappe, J. M., 2005. A.B. Frank and mycorrhizae: the challenge to evolutionary and ecologic theory. *Mycorrhiza*, 15(4): 277-281.
- Vương Văn Hậu., 2012. Khảo sát nấm rễ dạng túi (vesicular-arbuscular mycorrhiza) cộng sinh trên bắp, mía và nhãn ở vùng đất An Giang, Cần Thơ, Hậu Giang và Sóc Trăng. Luận văn tốt nghiệp đại học, chuyên ngành Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ, 36 trang.
- Widiati, R. B., Idrus, I. M., and Imran, N. A, 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.