 DOI: 10.31276/VJST.66(2).60-65

Thành phần và tần suất xuất hiện của nấm rễ nội cộng sinh (Arbuscular mycorrhizal fungi) trong đất vùng rễ và rễ cây rau trồng tại TP Hồ Chí Minh

Trương Phước Thiên Hoàng[1*], Lê Thị Thảo Như[2], Lê Hoàng Phúc[3], Trần Trọng Nghĩa[1], Đào Uyên Trân Đa[1]

[1]Viện Nghiên cứu Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Nông Lâm TP Hồ Chí Minh, khu phố 6, phường Linh Trung, TP Thủ Đức, TP Hồ Chí Minh, Việt Nam
[2]Khoa Khoa học Sinh học, Trường Đại học Nông Lâm TP Hồ Chí Minh, khu phố 6, phường Linh Trung, TP Thủ Đức, TP Hồ Chí Minh, Việt Nam
[3]Công ty TNHH Bio Nông Lâm, 428/5 quốc lộ 1A, khu phố 2, phường Tam Bình, TP Thủ Đức, TP Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận bài 12/9/2022; ngày chuyển phản biện 15/9/2022; ngày nhận phản biện 3/10/2022; ngày chấp nhận đăng 6/10/2022

Tóm tắt:

Mục đích của nghiên cứu nhằm xác định sự hiện diện và thành phần nấm rễ nội cộng sinh (Arbuscular mycorrhizal fungi - AMF) có trong đất vùng rễ và rễ cây rau (14 loại rau ăn lá) được trồng tại các huyện Hóc Môn, Củ Chi và Bình Chánh, TP Hồ Chí Minh. Kết quả phân lập bào tử nấm nội cộng sinh dựa vào phương pháp rây ướt đã ghi nhận có sự hiện diện của AMF trong đất vùng rễ cây rau với trung bình mật số bào tử là 87,6 bào tử/50 g đất. Đối với tỷ lệ cộng sinh của AMF vào mô rễ không ghi nhận sự cộng sinh trong 4 loại cây rau (dền, cải xanh, cải ngọt, cải thìa) nhưng có cộng sinh trong 10 loại cây còn lại, với trung bình tỷ lệ cộng sinh là 6,6%. Định danh bào tử nấm nội cộng sinh dựa vào các đặc điểm hình thái học ghi nhận trong tất cả các mẫu đất thu được xuất hiện nhiều kiểu hình của 5 chi nấm gồm *Glomus*, *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Scutellospora*, *Sclerocystis* và 3 kiểu hình chưa xác định. Trong đó, 2 chi *Glomus* và *Acaulospora* có tần suất xuất hiện nhiều nhất lần lượt là 43,9 và 39,6%.

Từ khóa: ***Acaulospora*, cây rau, *Glomus*, nấm rễ nội công sinh (AMF).**

Chỉ số phân loại: **4.6**

1. Đặt vấn đề

Nấm cộng sinh vùng rễ (mycorrhiza) được đề cập đầu tiên vào năm 1881, đến 1957 các nghiên cứu cho thấy, vùng rễ có có sự cộng sinh của nấm và cho kết quả hấp thụ phốt pho tốt hơn. Đặc biệt, trong đó có AMF là mối liên hệ cộng sinh giữa nấm và hệ thống rễ cây, nấm hiện diện phổ biến và cộng sinh với nhiều loài thực vật quan trọng trong hệ sinh thái đất [1]. Trong mối quan hệ này, nấm thu được nguồn carbohydrate và năng lượng từ thực vật, trong khi thực vật có được chất dinh dưỡng cần thiết cho sự tăng trưởng. Khi cây phát triển, rễ sẽ lan rộng và hút chất dinh dưỡng có trong đất nhưng ở mức độ vừa phải hoặc bị hạn chế do bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố trong môi trường đất. Tuy nhiên, khi kết hợp với AMF rễ cây có thể hút các chất dinh dưỡng từ đất thông qua hệ sợi nấm có thể len lỏi vào mọi ngóc ngách giữa các hạt keo đất và ở những vùng mà rễ cây không vươn tới. Ngoài ra, rễ cây còn tận dụng nguồn dinh dưỡng từ chính hệ sợi của AMF khi các cấu trúc của nấm sẽ phân hủy và giải phóng nguồn dinh dưỡng cho cây ký chủ [2].

Ngoài khả năng hấp thu các chất dinh dưỡng cung cấp cho cây chủ, AMF còn có thể giúp cây chống lại một số tác nhân gây bệnh cây trồng như tuyến trùng ký sinh, nấm bệnh và các sinh vật gây hại khác. AMF luôn có mặt trong đất và hiện diện xung quanh hay định cư bên trong trong vùng rễ thực vật. Hiện nay trên thế giới, AMF đã được nghiên cứu nhiều trên các loại cây trồng từ cây rau, hoa, cây ăn trái đến cây rừng... càng làm rõ hơn về những lợi ích của AMF khi được sử dụng trong canh tác nông nghiệp [2].

Từ những ảnh hưởng có lợi của AMF đối với cây trồng trong nông nghiệp và đặc biệt trên nhóm cây rau, nghiên cứu này nhằm khảo sát đánh giá sự hiện diện của AMF trong đất vùng rễ và rễ cây rau được trồng tại TP Hồ Chí Minh. Nghiên cứu tạo tiền đề cho các nghiên cứu sản xuất, ứng dụng sản phẩm sinh học có AMF trong canh tác nông nghiệp theo hướng bền vững, thân thiện với môi trường tại TP Hồ Chí Minh nói riêng và cả nước nói chung.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

Mẫu đất và mẫu rễ được thu thập tại các vườn trồng rau thuộc huyện Hóc Môn, Củ Chi và Bình Chánh, TP Hồ Chí Minh. Thời điểm thu mẫu từ tháng 10/2020-3/2021. Số mẫu thu thập: 118 mẫu (59 mẫu đất và 59 mẫu rễ) trên 14 loại rau (15-30 ngày sau gieo), gồm mồng tơi, xà lách, rau dền, cải ngọt, cải xanh, cải thìa, rau muống, é trắng, hành lá, hẹ, tía tô, quế, diếp cá và húng lủi. Mỗi vườn thu mẫu ở 5 vị trí khác nhau theo đường chéo gốc, sau đó trộn đều mẫu và thu cỡ mẫu tối thiểu khoảng 1 kg đất và 200 g rễ/vườn. Mẫu đất và rễ sau khi thu về được lưu giữ tại phòng thí nghiệm ở điều kiện 4-10^{o}C.

*Tác giả liên hệ: Email: hoangtp@hcmuaf.edu.vn

A survey on the composition and occurrence frequency of Arbuscular mycorrhizal fungi in rhizospheric soils and roots of vegetables grown in Ho Chi Minh city

Phuoc Thien Hoang Truong[1*], Thi Thao Nhu Le[2], Hoang Phuc Le[3], Trong Nghia Tran[1], Uyen Tran Da Dao[1]

[1]Research Institute for Biotechnology and Environment, Nong Lam University, Quarter 6, Linh Trung Ward, Thu Duc City, Ho Chi Minh City, Vietnam
[2]Faculty of Biological Sciences, Nong Lam University, Quarter 6, Linh Trung Ward, Thu Duc City, Ho Chi Minh City, Vietnam
[3]Bio Nong Lam Company Limited., 428/5 National Highway 1A, Quarter 2, Tam Binh Ward, Thu Duc City, Ho Chi Minh City, Vietnam

Received 12 September 2022; revised 3 October 2022; accepted 6 October 2022

Abstract:

The study aimed to determine the presence and composition of Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) in the rhizospheric soils and roots of vegetable plants (14 species of leafy vegetables) grown in Hoc Mon, Cu Chi, and Binh Chanh districts, Ho Chi Minh city. The results of the isolation of AMF spores based on the wet sieving method showed the presence of AMF in the rhizospheric soils of vegetables with an average spore density of 87.6 spores/50 g of soil. For the symbiotic ratio of AMF to the root tissues, there was no symbiosis in 4 vegetable crops, including amaranth, mustard green, leaf mustard, and bok choy. Still, there was symbiosis in the remaining 10 plants, with an average symbiotic rate of 6.6%. Identification of AMF spores based on the morphological characteristics recorded in all the soil samples appeared spore phenotypes of 5 fungal genera including *Glomus*, *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Scutellospora*, and *Sclerocystis*. However, 3 morphological types were not yet identified. From the obtained results, two genera, *Glomus* and *Acaulospora*, have the highest frequency at 43.9 and 39.6%, respectively.

Keywords: ***Acaulospora*, Arbuscular mycorrhiza fungi, *Glomus*, vegetable.**

Classification number: **4.6**

2.2. Phương pháp phân lập bào tử AMF

Bào tử được tách khỏi đất theo kỹ thuật rây ướt kết hợp với ly tâm trong dung dịch sucrose (50%) của M. Brundrett và cs (1996) [3]. Tách bào tử trong 50 g đất, sau đó bào tử được sàng qua rây có kích thước 40 µm, quan sát và đếm mật số bào tử dưới kính lúp soi nổi.

Nhận diện AMF dựa vào hình dạng bào tử theo mô tả của J.W. Gerdemann và cs (1963) [4], J.W. Gerdemann và cs (1974) [5] và INVAM [6].

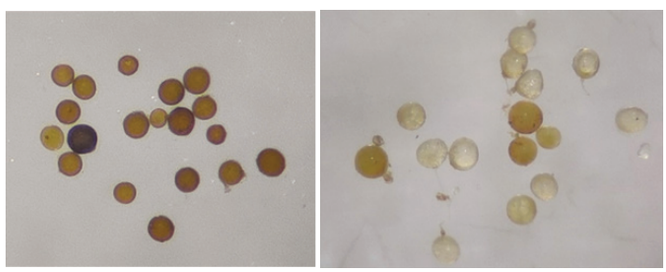
2.3. Phương pháp xác định sự hiện diện của AMF trong mô rễ

Sự hiện diện của AMF trong rễ được nhận diện bằng cách tiến hành nhuộm rễ theo phương pháp của J.M. Phillips và cs (1970) [7]. Mẫu rễ được cắt thành từng đoạn nhỏ 1 cm, sau đó ngâm qua dung dịch KOH 10% (w/v) trong 12 giờ và HCl 2% (v/v) trong 10 phút. Mẫu rễ tiếp tục được nhuộm trong Tryphan blue 0,05% (w/v) trong 12 giờ nhằm quan sát các cấu trúc xâm nhiễm của AMF. Quan sát và nhận diện AMF dưới kính hiển vi với độ phóng đại 40X. Nhận dạng nấm nội cộng sinh dựa vào hình thái xâm nhiễm của sợi nấm túi, cấu trúc cộng sinh theo mô tả của M. Brundrett và cs (1996) [3]. Đánh giá tỷ lệ nhiễm nấm nội cộng sinh (AM) theo công thức = Tổng số đoạn rễ hiện diện nấm/Tổng số đoạn rễ quan sát x 100.

3. Kết quả

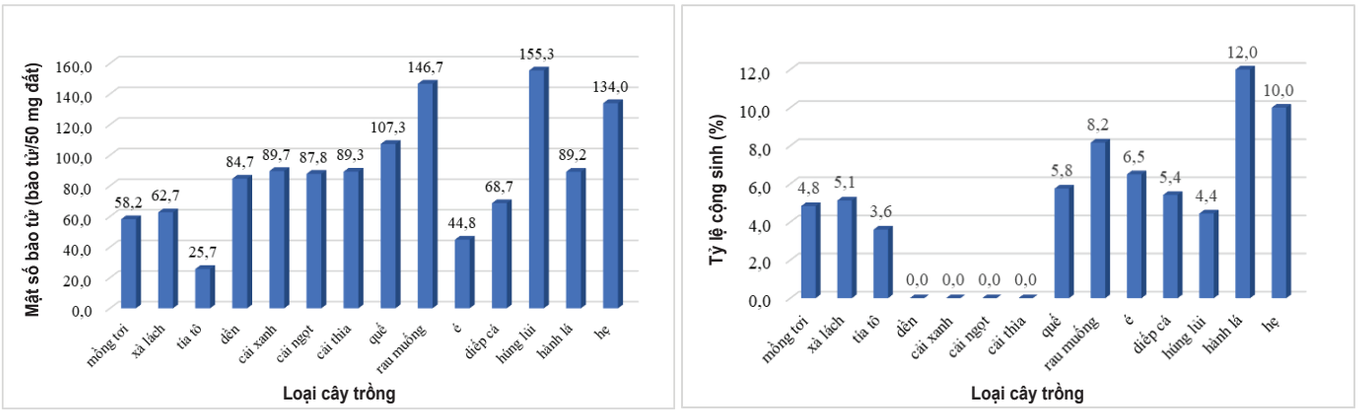
3.1. Khảo sát sự hiện diện của AMF có trong đất vùng rễ và rễ cây rau

Kết quả phân lập bào tử AMF (hình 1) cho thấy, có sự hiện diện trong đất vùng rễ cây rau được trồng tại Hóc Môn, Củ Chi và Bình Chánh thuộc TP Hồ Chí Minh. Trung bình mật số bào tử AMF (hình 2) là: 87,6 bào tử/50 g đất, trong đó nhóm cây có sự diện diện của bào tử nhiều nhất (>100 bào tử/50 g đất) gồm: húng lủi, rau muống, hẹ và quế; nhóm cây có mật số bào tử thấp nhất (<50 bào tử/50 g đất), gồm tía tô và é trắng; số cây còn lại có mật số dao động 50-100 bào tử/50 g đất.



Hình 1. Bào tử AMF khi quan sát dưới kính lúp soi nổi.

Quan sát sự cộng sinh của AMF vào mỗ rễ của 14 loại rau cho kết quả có sự hiện diện của AMF ở 8 loại và không phát hiện ở 4 loại (dền, cải xanh, cải ngọt, cải thìa) (hình 2). Tỷ lệ cộng sinh của AMF vào rễ cây rau tương đối thấp,

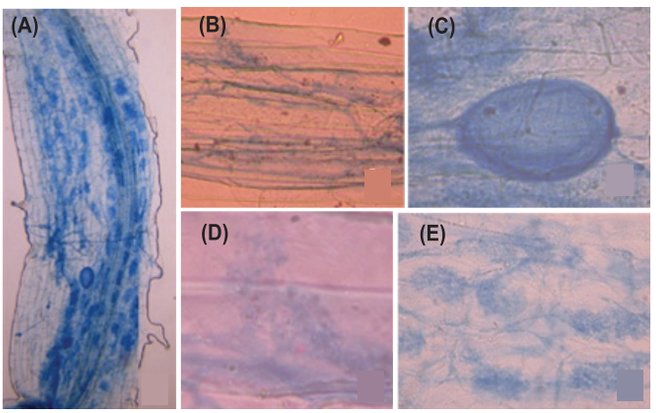


Hình 2. Đồ thị trung bình mật số bào tử nấm và tỷ lệ cộng sinh của AMF trong vùng đất và rễ trên một số loại rau tại TP Hồ Chí Minh.

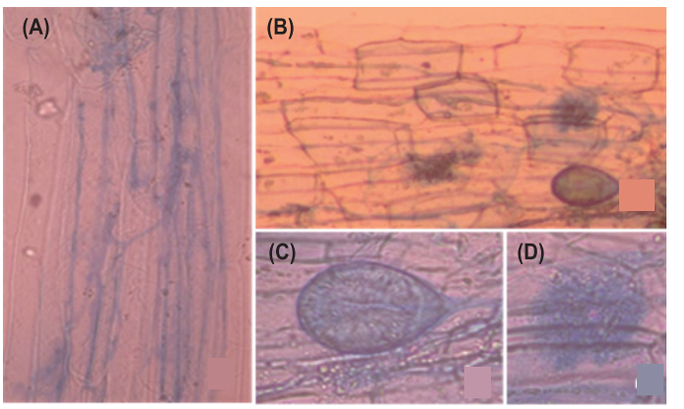
mật số trung bình là 6,6%, trong đó cây hành lá, hẹ có tỷ lệ cộng sinh cao nhất (lần lượt là 12,0 và 10,0%), thấp nhất ở cây tía tô (3,6%). Các dạng cấu trúc của AMF khi cộng sinh vào trong rễ phần lớn là dạng sợi nấm, dạng bụi và ở một số cây có sự hiện diện cấu trúc túi (xà lách, rau muống và mồng tơi) (hình 3-5).

3.2. Định danh và xác định thành phần bào tử AMF có trong đất vùng rễ cây rau

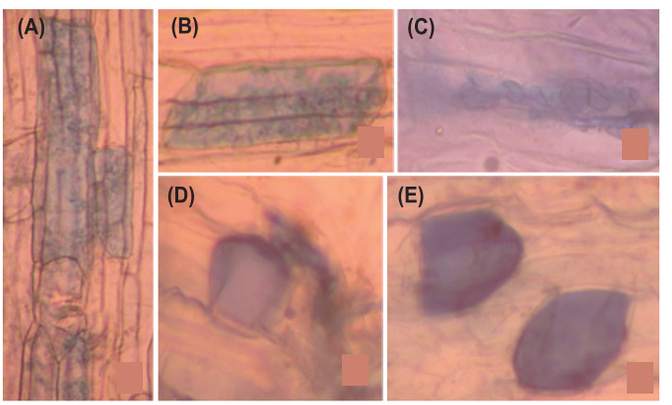
Kết quả bảng 1 cho thấy, đã định danh được bào tử của 5 chi AMF hiện diện trong đất vùng rễ trồng rau tại TP Hồ Chí Minh gồm: *Glomus* sp., *Acaulospora* sp., *Gigaspora* sp., *Scutellospora* sp. và *Sclerosysits* sp.. Ngoài ra, có 3 kiểu hình bào tử AMF vẫn chưa xác định. Tần suất xuất hiện bào từ AMF trong đất của từng loại rau cũng như thành phần các chi nấm xuất hiện trên cùng 1 loại cây cũng khác nhau. Nhìn chung, chi *Glomus* và *Acaulospora* có tần suất xuất hiện cao nhất so với các chi còn lại (43 và 39,6%), tiếp theo là nhóm chưa xác định (6,2%), chi *Sclerocystis* chiếm 5,1% và thấp nhất ở 2 chi *Scutellospora* và *Gigaspora* (2,8 và 2,5%). Ngoài ra, trong đất vùng rễ cây tía tô không phát hiện sự hiện diện của chi *Scutellospora* và *Gigaspora*; chi *Sclerocystis* không thấy xuất hiện trong đất vùng rễ cây quế và diếp cá.



Hình 3. AMF cộng sinh rễ cây xà lách. (A) Mô rễ có nấm cộng sinh; **(B)** Sợi nấm; **(C)** Dạng túi; **(D)** và **(E)** Dạng bụi.



Hình 4. AMF cộng sinh rễ cây rau muống. (A) Sợi nấm; **(B)** Mô rễ có nấm cộng sinh; **(C)** Dạng túi; **(D)** Dạng bụi.



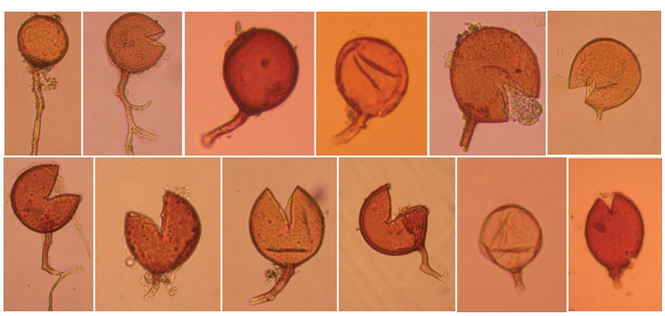
Hình 5. AMF cộng sinh rễ cây mồng tơi. (A) Mô rễ có nấm cộng sinh; **(B** và **C)** Dạng túi; **(D** và **E)** Dạng bụi.

Bảng 1. Tần suất xuất hiện (%) từng chi AMF xuất hiện trong đất.

Cây trồng	TB MSBT (bào tử/50 g đất)	Tần suất xuất hiện (%) của các chi AMF					
		Glomus	*Acaulospora*	*Gigaspora*	*Scutellospora*	*Sclerocysits*	CXĐ
Mồng tơi	59,7	44,6	35,7	2,2	3,3	9,4	4,8
Xà lách	62,7	42,5	40,3	2,7	2,2	5,4	6,9
Tía tô	25,3	47,8	43,2	0,0	0,0	5,6	3,4
Dền	65,6	41,7	37,5	3,2	4,1	10,4	3,1
Cải xanh	89,7	50,6	32,5	3,4	2,8	6,6	4,1
Cải ngọt	87,8	44,8	40,7	2,1	3,4	4,2	4,8
Cải thìa	89,3	44,2	41,4	1,7	3,1	5,1	4,5
Quế	107,3	44,5	38,3	4,3	3,2	0,0	9,7
Rau muống	146,7	45,5	39,7	2,4	2,4	5,2	4,8
É trắng	44,8	38,3	38,3	3,2	3,7	5,6	10,9
Diếp cá	68,7	45,3	43,9	1,4	4,1	0,0	5,3
Húng lùi	155,3	40,4	42,3	3,4	2,3	4,7	6,9
Hành lá	89,2	47,4	36,7	2,3	2,8	5,2	5,6
Hẹ	134,0	36,5	43,4	2,2	2,2	4,2	11,5
Trung bình		43,9	39,6	2,5	2,8	5,1	6,2

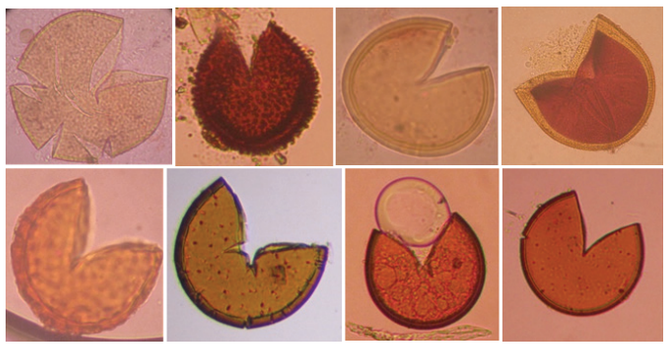
Ghi chú: TB MSBT: trung bình mật số bào tử; CXĐ: chưa xác định.

- Chi *Glomus*: Bào tử hình cầu, elip, hoặc gần cầu, bào tử mọc đơn lẻ hoặc thành chum, kích thước bào tử trung bình 100-180 µm. Màu sắc bào tử có thể thay đổi theo độ tuổi, khi còn non có màu trắng và đến giai đoạn trưởng thành có màu cam hoặc nâu đỏ. Khi quan sát dưới kính hiển vi (40X) thành bào tử khá dày, càng về gần cuống thành càng dày và thường có 2 hoặc nhiều lớp. Cuống bào tử thường hình trụ, hoặc gần trụ và thường mọc vuông góc với bào tử (hình 6).



Hình 6. Bào tử chi *Glomus* trong đất vùng rễ cây rau trồng tại TP Hồ Chí Minh.

- Chi *Acaulospora*: Quan sát hình thái bào tử phát hiện chi có các đặc điểm như sau: bào tử có dạng cầu, bầu dục, mọc đơn lẻ, bên trong chứa nhiều chất dầu; màu sắc đa dạng từ vàng nhạt đến đỏ cam. Bào tử được hình thành ở vị trí cổ túi và phát triển tăng dần, khi đó cấu trúc túi bị suy giảm trong thời gian phát triển của bào tử. Bề mặt bào tử có dạng trơn, dạng hạt hoặc lõm thành những hốc nhỏ, có 1-2 thành bào tử. Thành ngoài có chứa 1 lớp mỏng, trong suốt, thành trong có một hoặc nhiều lớp. Kích thước bào tử trung bình 100-200 µm (hình 7).



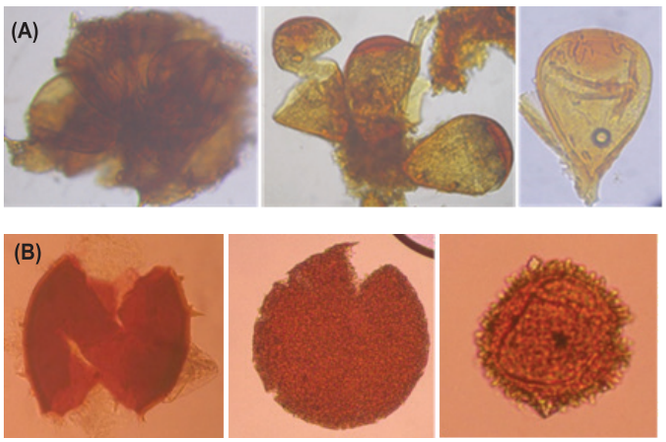
Hình 7. Bào tử chi *Acaulospora* trong đất vùng rễ cây rau trồng tại TP Hồ Chí Minh.

- Chi *Gigaspora*: Bào tử có kích thước lớn, màu vàng nhạt, có dạng hình cầu, bề mặt trơn láng. Thành bào tử có 2 lớp, cuống bào tử phình to dạng củ hành và hẹp tại vị trí tiếp giáp giữa cuống với bào tử (hình 8).

Hình 8. Bào tử chi *Gigaspora* (A) và *Scutellospora* (B) trong đất vùng rễ cây rau trồng tại TP Hồ Chí Minh.

- Chi *Scutellospora*: Bào tử dạng hình cầu, có kích thước lớn, màu vàng nhạt đến nâu đỏ. Vách bào tử mỏng, điểm gần cuống bào tử dày lên dần, bào tử có xuất hiện khiên mầm. Cuống bào tử phình to dạng củ hành (hình 8).

- Chi *Sclerocystis*: Bào tử màu nâu nhạt hoặc nâu đậm, bào tử đơn có dạng hình chùy, luôn mọc thành nhóm gắn kết nhau gọi là sporocarps (hình 9).



Hình 9. Bào tử chi *Sclerocystis* (A) và chưa xác định (B) trong đất vùng rễ cây rau trồng tại TP Hồ Chí Minh.

- Chưa xác định: Bào tử dạng hình cầu, gần cầu, có màu nâu đậm, không có cuống, bề mặt bào tử nhẵn có một vài gai nhỏ mọc trên thành bào tử hoặc bề mặt gồ ghề và không quan sát được các lớp trên thành bào tử (hình 9).

4. Bàn luận

Hiện nay, hơn 80% loài thực vật được ghi nhận có sự liên quan đến AMF ở tất cả các hệ sinh thái trên cạn, bao gồm cả nhiệt đới đến ôn đới rừng, núi cao, cồn cát, sa mạc, đồng cỏ, thực vật thủy sinh và hệ thống nông nghiệp cũng như đất ô nhiễm kim loại [8]. Đặc biệt, khi đánh giá vai trò của hệ vi sinh vật trong đất thì AMF giữ một vị trí rất quan trọng trong mối liên kết giữa thực vật - môi trường đất và giữa nấm - thực vật cũng được ghi nhận ở hầu hết các môi trường sống và điều kiện khí hậu khác nhau [9].

Qua kết quả phân lập đã xác định có sự hiện diện của AMF trong đất vùng rễ và rễ cây rau được trồng tại 3 huyện Hóc Môn, Củ Chi và Bình Chánh thuộc TP Hồ Chí Minh. Tuy nhiên, mật số bào tử nấm và tỷ lệ cộng sinh của các loại cây là khác nhau, điều này có thể giải thích do đặc điểm, cấu trúc bộ rễ của từng loại cây là khác nhau và còn ảnh hưởng bởi tầng đất canh tác trên từng loại cây rau. Vì đối với một số loại rau được trồng tại TP Hồ Chí Minh tầng đất mặt (5-20 cm) sẽ bị thay thế sau một khoảng thời gian canh tác. Ngoài ra, ở một số loại rau như: dền, cải ngọt, cải thìa và cải xanh không phát hiện sự cộng sinh của AMF vào rễ mặc dù trong đất vùng rễ xuất hiện bào tử. Điều này cũng phù hợp theo mô tả của R.L. Peterson và cs (2004) [8] trong một số loại cây thuộc họ cải (*Brassicaceae*) như: cải dầu, cải, bắp cải… và họ dền (*Chenopodiaceae*) như: củ cải đường, rau bina và phần lớn chi *Chenopodium* không hình thành sự cộng sinh của AMF.

Đánh giá về sự đa dạng của các chi AMF có trong đất vùng rễ thực vật, đặc biệt trong nhóm cây rau thì kết quả nghiên cứu cũng định danh được bào tử thuộc 5 chi nấm gồm: *Glomus*, *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Sctuellospora*, *Sclerocystis* và 3 chi chưa xác định. Trong đó, chi *Glomus* và *Acaulospora* có tần suất xuất hiện cao nhất trong đất vùng rễ của các loại cây rau được trồng tại TP Hồ Chí Minh. Trong nghiên cứu này đã phát hiện chi *Sclerocystis* xuất hiện trong đất vùng trồng rau tại vùng TP Hồ Chí Minh nhưng không tìm thấy chi *Entrophospora*. Kết quả nghiên cứu của T.T.D. Thao (2012) [10] cũng phát hiện 4 chi AMF gồm *Glomus*, *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Sctuellospora* và không có chi *Entrophospora* trong đất vùng rễ cây ngô ở vùng Đông Nam Bộ (Bà Rịa - Vũng Tàu, Tây Ninh và Đồng Nai). Điều này khác biệt so với các nghiên cứu về AMF trên nhóm cây rau màu được thu mẫu tại các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long là có xự hiện diện của chi *Entrophospora*, nhưng không có chi *Sctuellospora* như theo công bố của D.T. Xuan và cs (2016) [11]. Các tác giả này phát hiện bào tử của 4 chi AMF gồm *Gloumus*, *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Entrophosphora* và 3 chi chưa xác định có trong đất vùng rễ của 3 loại cây rau màu, gồm ớt, mè và bắp được trồng tại Cần Thơ. Trong đó, tỷ lệ cộng sinh vào rễ và trung bình mật số bào tử AMF trên 3 loại cây trồng cũng khác nhau, cây ớt 76,1% và 7 bào tử/50 g đất, cây mè là 88,6% và 80 bào tử/50 g đất, cây bắp là 97,5% và 142 bào tử/50 g đất. Theo T.V.T. Tu và cs (2017) [12], thành phần chi AMF xuất hiện trong đất vùng rễ và rễ của cây ngô được thu mẫu ở một số tỉnh thuộc Đồng bằng sông Cửu Long (Đồng Tháp, Cần Thơ, Hậu Giang, Sóc Trăng và Vĩnh Long) chỉ xác định được 3 chi AMF gồm *Glomus*, *Acaulospora*, *Entrophosphora* và không thấy sự hiện diện của chi *Gigaspora*, *Scutellospora*.

Ngoài ra, chi *Entrophosphora* cũng ghi nhận không xuất hiện trong đất vùng rễ và rễ trên cây hồ tiêu được thu mẫu ở các tỉnh Đông Nam Bộ và Tây Nguyên. Công bố của L.T.K. Duyen và cs (2019) [13] đã ghi nhận chỉ có 4 chi AMF gồm *Acauslospora*, *Glomus*, *Gigaspora* và *Scutellospora* có trong đất vùng rễ trồng tiêu Vĩnh Linh được trồng thuần, xen canh chuối, cà phê và điều tại xã Láng Lớn, Xà Bang và Kim Long, huyện Châu Đức, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. Còn theo nghiên cứu của V.P. Nguyen và cs (2021) [14] cũng định danh được 5 chi AMF, gồm *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Glomite*, *Glomus* và *Scutellospora* hiện diện trong đất vùng rễ cây hồ tiêu được thu tại 3 tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, Đồng Nai và Gia Lai.

Điều đặc biệt trong nghiên cứu này là phát hiện chi nấm *Sclerocystis* xuất hiện trong đất vùng rễ cây rau được trồng tại TP Hồ Chí Minh. Chi *Sclerocystis* cũng ghi nhận hiện diện trong mẫu đất vùng rễ cam non tại Quỳ Hợp, Nghệ An theo công bố của N.T.K. Lien và cs (2012) [15]. Trong mẫu đất vùng rễ cây cam đã thể hiện sự đa dạng các chi AMF gồm 6 chi: *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Glomite*, *Glomus*, *Scutellospora* và *Sclerocystis*. Sự đa dạng về các chi nấm có thể do nguồn mẫu đất thu ở các tầng đất khác nhau 0-20, 20-40 và 40-60 cm.

Kết quả của sự đa dạng giữa các chi AMF có trong đất vùng rễ thực vật nói chung và nhóm cây rau màu nói riêng có thể khác nhau do loại cây trồng và cấu trúc, đặc tính hóa lý từng loại đất của từng vùng miền khác nhau.

5. Kết luận

Kết quả nghiên cứu khảo sát trên 14 loại rau (nhóm rau ăn lá) được trồng tại các huyện Hóc Môn, Củ Chi và Bình Chánh thuộc TP Hồ Chí Minh đã ghi nhận có sự hiện diện của bào tử AMF trong đất vùng rễ ở tất cả các mẫu đất thu được. Đối với tỷ lệ cộng sinh của AMF trong mô rễ ghi nhận không có sự cộng sinh ở 4 loại rau: dền, cải thìa, cải ngọt và cải xanh nhưng có sự cộng sinh trong rễ ở các loại rau còn lại. Ngoài ra, nghiên cứu cũng ghi nhận sự đa dạng của bào tử AMF trong đất vùng rễ trồng rau với 5 chi nấm gồm: *Glomus*, *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Scutellospora* và *Sclerocystis*. Trong đó, 2 chi *Glomus* và *Acaulospora* xuất hiện nhiều nhất trong tất cả các mẫu rau thu được.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] A. Schüßler, D. Schwarzott, C. Walker (2001), "A new fungal phylum, the Glomeromycota: Phylogeny and evolution", *Mycol. Res.*, **105**, pp.1413-1421, DOI: 10.1017/S0953756201005196.

[2] L. Jeff (2017), *Teaming with Fungi: The Organic Grower's Guide to Mycorrhizae*, Timber Press Inc, 183pp.

[3] M. Brundrett, N. Bougher, B. Dell, et al. (1996), *Introduction: Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture*, Australian Center of International Agricultural Research (ACIAR), pp.1-41, DOI: 10.13140/2.1.4880.5444.

[4] J.W. Gerdemann, T.H. Nicolson (1963), "Spores of mycorrhizal endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting", *Transactions of The British Mycological Society*, **46(2)**, pp.235-244, DOI: 10.1016/S0007-1536(63)80079-0.

[5] J.W. Gerdemann, J.M. Trappe (1974), "The Endogonaceae in the Pacific Northwest", *Mycologia Memoir*, **5**, 84pp.

[6] The International Collection of Vesicular Arbuscular Mycorrhizal Fungi, *Species Descriptions*, https://invam.ku.edu/species-descriptions, accessed 15 July 2022.

[7] J.M. Phillips, D.S. Hayman (1970), "Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection", *Transactions of The British Mycological Society*, **55**, pp.158-161, DOI: 10.1016/S0007-1536(70)80110-3.

[8] R.L. Peterson, H.B. Massicotte, L.H. Melville (2004), *Mycorrhiza Anatomy and Cell Biology*, National Research Council of Canada, 182pp.

[9] C.A. Aguilar, J.M. Barea (1997), "Applying mycorrhiza biotechnology to horticulture: Significance and potentials", *Scientia Horticulturae*, **68**, pp.1-24, DOI: 10.1016/S0304-4238(96)00954-5.

[10] T.T.D. Thao (2012), *Research on The Symbiosis of Mycorrhiza Fungi on Corn (Zea mays L.) in The Southeast Region*, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, 147pp.

[11] D.T. Xuan, N.P.N.T. Vi, D.H.K. Diem (2016), "Investigating root colonization and presence of arbuscular mycorrhiza spores in rhizosphere of maize, sesame and chilli grown in Can Tho city", *CTU Journal of Science*, **46**, pp.47-53. DOI: 10.22144/ctu.jvn.2016.541 (in Vietnamese).

[12] T.V.T. Tu, D. Minh (2017), "Distribution and infection of vesicular arbuscular mycorrhiza (VAM) in maize roots and maize soil rhizosphere in some provinces of the Mekong delta of Viet Nam", *CTU Journal of Science*, **53**, pp.105-111, DOI: 10.22144/ctu.jvn.2017.163 (in Vietnamese).

[13] L.T.K. Duyen, T.T. Nghia, D.T. Hoang, et al. (2019), "Identification of mycorrhiza in black pepper roots", *Plant Protection Journal*, **2**, pp.3-7.

[14] V.P. Nguyen, T.N. Vu, K. Tran, et al. (2021), "Characterisation of arbuscular mycorrhizal fungi community on black pepper (*Piper nigrum* L.) in Northern", *Vietnam Journal of Science and Technology - MOST*, **63(9)**, pp.44-47, DOI: 10.31276/VJST (in Vietnamese).

[15] N.T.K. Lien, L.T. Thuy, N.V. Hiep, et al. (2012), "A study on arbuscular mycorrhiza diversity in soil and orange roots sampled from Quy Hop, Nghe An", *Academia Journal of Biology*, **34(4)**, pp.436-440, DOI: 10.15625/0866-7160/v34n4.2679.