

DOI:10.22144/ctu.jvn.2018.074

KHẢO SÁT KHẢ NĂNG HỖ TRỢ SINH TRƯỞNG CỦA CỘNG ĐỒNG NẤM RỄ TRÊN CÂY BẮP TRONG ĐIỀU KIỆN NHÀ LƯỚI

Nguyễn Thanh Phong¹, Nguyễn Thị Quyên², Trần Hoàng Ý², Khả Lê Khánh Toàn² và Đỗ Thị Xuân^{3*}

¹Học viên cao học, Bộ môn Khoa học Cây trồng, Trường Đại học Cần Thơ

²Sinh viên ngành Khoa học Đất, Bộ môn Khoa học Đất, Trường Đại học Cần Thơ

³Bộ môn Khoa học Đất, 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: 17/10/2017

Ngày nhận bài sửa: 20/01/2018

Ngày duyệt đăng: 19/06/2018

Title:

Investigation, isolation and evaluation of arbuscular mycorrhizal communities enhancing growth of maize under the greenhouse condition

Từ khóa:

Bào tử nấm rễ, cây bắp, nấm nội cộng sinh VAM, tỉ lệ xâm nhiễm

Keywords:

Fungal spore, maize, root colonization, vesicular arbuscular mycorrhizal fungi

ABSTRACT

The study was conducted to select the mycorrhizal fungal community enhancing the growth and development of maize (*Zea mays* L.) under the greenhouse condition. Seven VAM communities CĐ B4, CĐ B5, CĐ B6, CĐ B7, CĐ B8, CĐ B9, CĐ B10 from rhizosphere of maize were collected at the fields in Can Tho city. The number of spores from the VAM communities inoculated into maize were 25 spores/100 g dry soil under the greenhouse condition. Results from the field survey showed that more than 66% of roots were colonized by the VAM communities. There were three types of the root colonization including arbuscules, vesicles and fine fungal mycelium inside the root and *Glomus*, *Acaulospora*, *Gigaspora* and *Entrophospora* identified as well in the rhizosphere soil samples. The spore density of each community varied from 66 to 391 spores per 100 g dry soil. The results from the greenhouse experiment showed that maize plant grown in the treatment inoculated with CĐ B4, CĐ B7, CĐ B9 and CĐ B10 had more than 90% of root infected by VAM community and increased weight of corn from 48.89 to 57.22 g/tree in compared with the control treatment (41.40 g/tree). The research results identified the CĐ B4, CĐ B7, CĐ B9 and CĐ B10 which had the potential benefits to be applied in the maize field.

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là chọn lọc quần thể nấm rễ nội cộng sinh (VAM) đáp ứng sự sinh trưởng của cây bắp (*Zea mays* L.) trong điều kiện nhà lưới. Bảy quần thể (CĐ) nấm VAM CĐ B4, CĐ B5, CĐ B6, CĐ B7, CĐ B8, CĐ B9, CĐ B10 được thu thập từ các mẫu đất vùng rễ bắp tại thành phố Cần Thơ. Mật số bào tử từ các CĐ được chủng cho bắp là 25 bào tử/100g đất khô kiệt trong điều kiện nhà lưới. Kết quả đánh giá sự xâm nhiễm cho thấy rễ bắp có tỉ lệ xâm nhiễm của nấm rễ trên 66%. Cấu trúc xâm nhiễm của nấm VAM vào bên trong sợi rễ bắp có dạng bụi, dạng túi và dạng sợi. Mật số bào tử trong mỗi CĐ dao động trong khoảng 66 - 391 bào tử/100g đất khô kiệt. Chi *Glomus*, *Acaulospora*, *Entrophospora* và *Gigaspora* được xác định. Kết quả thí nghiệm nhà lưới cho thấy CĐ B4, CĐ B7, CĐ B9 và CĐ B10 có tỉ lệ xâm nhiễm trên 90% và tăng trọng lượng trái từ 48,89g/cây đến 57,22 g/cây cao hơn nghiệm thức đối chứng (41,40 g/cây). Quần thể CĐ B4, CĐ B7, CĐ B9 và CĐ B10 tiềm năng sử dụng trong canh tác bắp.

Trích dẫn: Nguyễn Thanh Phong, Nguyễn Thị Quyên, 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(4B): 91-99.

1 GIỚI THIỆU

Nấm rễ nội cộng sinh (*vesicular arbuscular mycorrhiza*; VAM) là hiện tượng cộng sinh thực vật phổ biến trong tự nhiên, rễ và nấm cùng tồn tại là kết quả tiến hóa chung. Ngày nay, trên thế giới có khoảng 1.000 chi thuộc 100 họ thực vật có quan hệ cộng sinh với nấm rễ. Trong quan hệ cộng sinh của thực vật với nấm VAM, các sợi nấm tiết ra hợp chất đường để ổn định kết cấu đất, giúp rễ cây cải thiện sự hấp thu của nước (Auge, 2001) và dinh dưỡng có trong đất (Perner *et al.*, 2007). Nhiều nghiên cứu chứng minh các loài nấm rễ khác nhau hiện diện trong cùng một mẫu đất có tác động khác nhau lên sự sinh trưởng của cây trồng (Bever *et al.*, 1996). Do đó, việc quản lý đất canh tác có vai trò quyết định sự đa dạng của cộng đồng nấm rễ (Jansa *et al.*, 2002).

Nấm rễ VAM giúp bảo vệ cây ký chủ chống chịu những ảnh hưởng bất lợi của môi trường. Menge (1981) chứng minh rằng nấm rễ tăng hiệu quả của việc sử dụng phân bón, chúng có thể được xem là một loại phân bón sinh học, tiết kiệm chi phí khá lớn trong nông nghiệp. Gần đây, những nghiên cứu về nấm VAM đã thu được kết quả quan trọng trong việc ứng dụng công nghệ nấm rễ nội cộng sinh có hiệu quả trên nhiều loài cây nông nghiệp (Trần Thị Dạ Thảo, 2012; Vũ Quý Đông và Lê Quốc Huy, 2015). Canh tác nông nghiệp ở ĐBSCL trong những năm gần đây chịu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu nên một số tỉnh đã khuyến khích nông dân chuyển đổi cơ cấu cây trồng từ chuyên canh lúa sang mô hình lúa màu. Do đó, nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu khảo sát sự xâm nhiễm và sự hiện diện của nấm rễ nội cộng sinh (VAM) trong ruộng bắp, phân lập và đánh giá khả năng đáp ứng của quần thể nấm rễ nội cộng sinh từ mẫu đất vùng rễ cây bắp lên sự sinh trưởng của cây bắp trong điều kiện thí nghiệm nhà lưới.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Phương tiện

Thiết bị đã được sử dụng là bộ rây đất ($\phi=28$ cm) với 5 mức rây 500 μ m, 300 μ m (Endecotts, Anh), 212 μ m, 106 μ m, 53 μ m (Fritsch, Đức), bộ hút chân không, máy ly tâm, kính hiển vi soi nổi (Carton MS 4573 DSZT-44FT, Nhật), kính hiển vi quang học (Nikon eclipse E100, Mỹ), máy đánh sóng siêu âm (Branson 2510, Mỹ), giấy lọc cellulose nitrate ($\phi=47$ mm) với lỗ lọc 45 μ m (Whatman, Nhật).

Hóa chất được sử dụng gồm dung dịch đường sucrose 50%, acid acetic 5%, acid lactic, glycerol, KOH 2,5%, trypan blue 0,05%, dung dịch nhuộm Melzer, polyvinyl lactoglycerol (PVLG).

Vật liệu nghiên cứu: 16 mẫu rễ và 16 mẫu đất vùng rễ của cây bắp được thu tại các ruộng trồng bắp thuộc ba quận (Bình Thủy, Ô Môn và Thốt Nốt) và hai huyện (Phong Điền và Thới Lai) ở Thành phố Cần Thơ, năm 2016. Cây bắp được thu ở thời điểm 45 – 55 ngày tuổi. Các ruộng bắp được chọn để thu mẫu rễ và mẫu đất vùng rễ là các ruộng không bị bệnh ở vụ trước cũng như trong giai đoạn canh tác. Mỗi ruộng thu ngẫu nhiên 5 mẫu đất vùng rễ và 5 bộ rễ bắp. Các mẫu đất và mẫu rễ được trộn chung cho từng loại và là một mẫu đại diện cho 1 ruộng bắp. Các mẫu được đem về phòng thí nghiệm và xử lý trong ngày. Mẫu rễ được tách khỏi đất, rửa sạch, bỏ các rễ già và nhiễm bệnh, chọn rễ non cắt đoạn 1 cm và nhuộm rễ. Đối với mẫu đất, loại bỏ xác bã thực vật, trộn đều và phơi khô ở nhiệt độ phòng.

2.2 Phương pháp

2.2.1 Khảo sát sự xâm nhiễm của nấm rễ trong rễ cây bắp

Mỗi mẫu rễ bắp cân 2 g rễ non lần lượt xử lý qua KOH 2,5%, acid acetic 5%, và nhuộm bằng trypan blue 0,05% trong dung dịch glactoglycerol 5% (12:1:1) theo phương pháp của INVAM và được chỉnh sửa bởi Đỗ Thị Xuân và *ctv.* (2016). Quan sát các đoạn rễ đã nhuộm dưới kính hiển vi ở độ phóng đại 400X (Bùi Văn Cường và Tăng Thị Chính, 2010). Phương pháp đánh giá mức độ xâm nhiễm được thực hiện theo Lakshman (2014).

Phần trăm sự xâm nhiễm (%) = $100\% \times (\text{Số đoạn rễ có sự xâm nhiễm} / \text{Tổng số đoạn rễ quan sát})$

2.2.2 Phân lập bào tử nấm rễ nội cộng sinh có trong mẫu đất vùng rễ cây bắp

Cân 100 g đất đã được xử lý cho vào cốc chứa 1.000 ml nước cất, khuấy đều tạo thành dung dịch huyền phù, ngâm khoảng 30 phút. Qui trình phân lập bào tử bằng phương pháp sàng ướt qua các mức rây kết hợp ly tâm với dung dịch đường sucrose 50% theo phương pháp Daniels and Skipper (1982) và thu nhận bào tử theo phương pháp của Đỗ Thị Xuân và *ctv.* (2016). Mẫu bào tử ở mỗi mức rây được trữ trong đĩa petri ở nhiệt độ 4 – 8°C trong thời gian đêm và quan sát hình thái bào tử.

2.2.3 Định danh nấm rễ nội cộng sinh có trong các mẫu đất đã phân lập

Các bào tử được thu ở mỗi mức rây được tiến hành nhuộm bào tử và quan sát tiêu bản dưới kính hiển vi ở vật kính có độ phóng đại 40X theo phương pháp của INVAM (<http://invam.wvu.edu/>) và Đỗ Thị Xuân và *ctv.* (2016). Các bào tử được phân nhóm dựa theo màu sắc, hình dạng, số lớp

của thành bào tử, hình dạng của cuống bào tử và tên chi được định danh theo Morton (1988).

2.2.4 Khảo sát sự tái xâm nhiễm của nấm rễ nội cộng sinh và khả năng hỗ trợ của bào tử nấm rễ đối với sinh trưởng của cây bắp

Chuẩn bị nguồn bào tử nấm rễ chủng cho bắp

Các mẫu đất vùng rễ cây bắp được chia thành 7 quần thể bao gồm quần thể B4 (CĐ B4), quần thể B5 (CĐ B5), quần thể B6 (CĐ B6), quần thể B7 (CĐ B7), quần thể B8 (CĐ B8), quần thể B9 (CĐ B9) và quần thể B10 (CĐ B10). Các quần thể bào tử nấm rễ được chủng cho bắp với mật số 25 bào tử/ 100 g đất khô kiệt.

Chuẩn bị đất thí nghiệm: Mẫu đất phù sa được thu tại ruộng trồng bắp ở khu vực thành phố Cần

Thơ. Mẫu đất được thu về, phơi khô không khí sau đó loại bỏ các vật liệu hữu cơ, đá và nghiền qua mắt rây 2 mm. Mẫu cát được mua tại cơ sở vật liệu xây dựng và được rửa 15 lần với nước vôi nhằm loại bỏ phèn và các tạp chất hiện diện trong mẫu cát. Cát sau khi rửa được phơi khô không khí. Mẫu đất và cát được trộn với tỷ lệ 1:1 (w/w) cho vào bọc nylon chuyên dụng để thanh trùng mẫu và thanh trùng 2 lần (mỗi lần cách nhau 24 giờ). Mẫu đất trộn sau khi được thanh trùng và chuyển sang các chậu sạch (đã được thanh trùng). Thí nghiệm trồng bắp sử dụng chậu nhựa đen (bán kính đáy lớn R = 30 cm, đáy bé r = 20 cm, chiều cao h = 20 cm) chứa 4 kg đất trộn tệt trùng. Các chậu đất được chuẩn bị tiến hành chủng các quần thể bào tử nấm rễ và trồng bắp. Thành phần hóa học của đất trồng được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1: Một số chỉ tiêu hóa học của đất thí nghiệm

Đất trồng thí nghiệm	pH _{nước} (1: 2,5)	EC* (mS/cm)	CHC (%)	N _{ts} (%N)	P _{ts} (%P ₂ O ₅)	P _{dt} (mgP/kg)
Đất trồng (đất:cát=1:1)	5,33	0,63	1,96	0,116	0,11	109

Ghi chú: *Chỉ tiêu EC được phân tích với tỉ lệ đất: nước là 1: 2,5

Chuẩn bị hạt giống: Hạt bắp giống được rửa sạch, sau đó ngâm nước ấm khoảng 50 - 55⁰C từ 2 - 3 giờ. Dùng khăn đã tệt trùng thấm nước, cho hạt đã ngâm vào xếp thành hàng rồi cuộn lại, mỗi cuộn là 1 hàng. Để cuộn khăn vào khay nhựa, cho thêm nước ấm để làm ẩm khăn. Phủ bọc nylon đen ngoài khay nhựa để tránh sáng. Kiểm tra và thêm nước nếu khăn ủ hạt bị khô. Hạt nhú mầm được sử dụng để trồng cho thí nghiệm chủng bào tử.

Phương pháp chủng bào tử nấm: Các mẫu đất chủng từ các CĐ được rửa qua mắt rây 500 μm và 53 μm. Các vật liệu trên mắt rây 500 μm được rửa sạch và loại bỏ. Các vật liệu trên mắt rây 53 μm được rửa sạch theo phương pháp rây ướt để loại bỏ các vật chất hữu cơ cho đến khi nước qua các mắt rây trong, thu lấy bào tử cho vào các ống ly tâm, đem ly tâm với nước trong vòng 2 phút với tốc độ 5.000 vòng/phút, đổ bỏ lượng nước ở phần trên mỗi ống ly tâm và sử dụng dung dịch đất để chủng vào các chậu thí nghiệm. Bào tử sau khi chủng vào các chậu, tiến hành gieo các hạt bắp đã mọc mầm vào chậu (3 hạt/ chậu) và phủ lên bề mặt chậu một lớp mỏng đất thanh trùng để tránh ánh sáng trực tiếp tác động lên bào tử nấm rễ. Khi bắp được 5 ngày tuổi, tiến hành tỉa bỏ và để lại 1 cây/chậu. Nghiệm thức đối chứng chỉ trồng bắp nhưng không chủng bào tử nấm rễ. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 8 nghiệm thức và 4 lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức bao gồm:

- Nghiệm thức đối chứng (ĐC): đất thanh trùng + không chủng nấm rễ

- NT CĐ B4: đất thanh trùng + chủng CĐ B4
- NT CĐ B5: đất thanh trùng + chủng CĐ B5
- NT CĐ B6: đất thanh trùng + chủng CĐ B6
- NT CĐ B7: đất thanh trùng + chủng CĐ B7
- NT CĐ B8: đất thanh trùng + chủng CĐ B8
- NT CĐ B9: đất thanh trùng + chủng CĐ B9
- NT CĐ B10: đất thanh trùng + chủng CĐ B10

Quan sát sự sinh trưởng của cây, tưới nước và bón phân theo công thức 150 N - 60 P₂O₅ - 90 K₂O kg/ha (Châu Minh Khôi và ctv., 2014)

Các chỉ tiêu theo dõi

Chỉ tiêu theo dõi: Các chỉ tiêu sinh trưởng của bắp và sự xâm nhiễm của nấm rễ VAM lên bộ rễ của bắp ở các thời điểm 30, 45 và 60 ngày sau khi chủng (NSC). Ở giai đoạn thu hoạch, ghi nhận chiều dài rễ, trọng lượng rễ, trọng lượng trái khô và số lượng bào tử, thành phần chi bào tử trong đất ở các nghiệm thức.

Tỉ lệ tăng sinh bào tử (%) = 100 x ((Số lượng bào tử sau chủng - số lượng bào tử trước chủng)/ Số lượng bào tử trước chủng)

Số liệu về tỉ lệ xâm nhiễm, chỉ tiêu nông học qua các giai đoạn sinh trưởng của bắp, số lượng bào tử, thành phần các chi bào tử nấm rễ ban đầu và sau khi nhân nuôi trên cây bắp được tổng hợp bằng phần mềm Microsoft Excel (Microsoft office

10) và xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS (phiên bản 16.0).

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

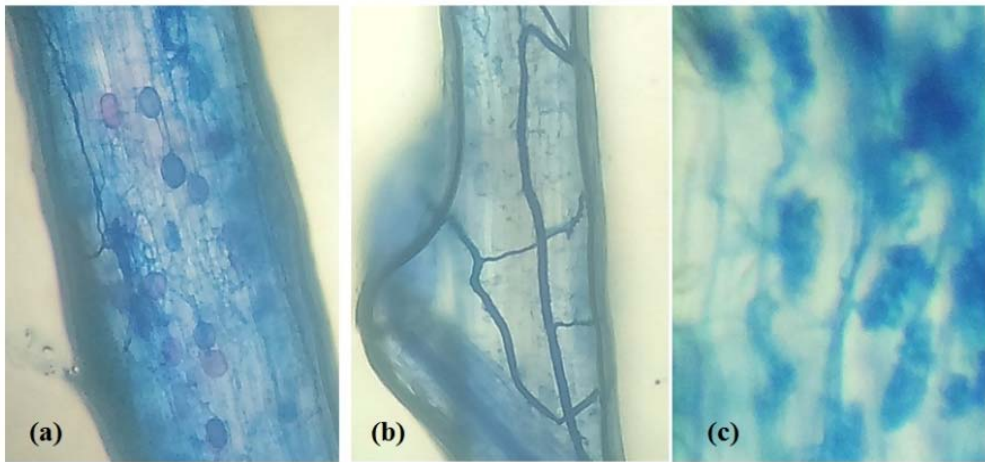
3.1 Khảo sát sự xâm nhiễm và phân lập bào tử nấm VAM hiện diện trong mẫu đất vùng rễ cây bắp từ mẫu đồng ruộng

3.1.1 Khảo sát sự xâm nhiễm của nấm rễ

Kết quả khảo sát cho thấy có sự xâm nhiễm của nấm VAM trong mẫu rễ cây bắp từ các mẫu đất đã thu và có tỉ lệ xâm nhiễm của nấm VAM là hơn 66% (Bảng 2). Trong đó, CĐ B9 có tỷ lệ xâm nhiễm cao nhất là 88%, CĐ B5 có tỷ lệ xâm nhiễm thấp nhất là 66%.

Trong mẫu rễ của cây bắp, sự xâm nhiễm của nấm rễ có dạng túi, dạng sợi và dạng bụi (Hình 1a, 1b, 1c). Cấu trúc xâm nhiễm dạng túi có hình bầu

dục (Hình 1a), có chức năng dự trữ muối và kim loại nặng, hỗ trợ cây giải độc trong những điều kiện bất lợi của môi trường (Smith and Reid, 2008). Cấu trúc xâm nhiễm dạng sợi là những sợi nấm không có vách ngăn, xâm nhiễm vào bên trong rễ của cây bắp (Hình 1b). Cấu trúc này giúp cho bộ rễ cây bắp tăng trưởng về khối lượng và số lượng, tăng diện tích tiếp xúc với đất, cải thiện khả năng hấp thu nước và các chất dinh dưỡng, đồng thời giúp cây trồng chống chịu trong điều kiện khô hạn và giảm phân bón trong quá trình canh tác (Harley and Smith, 1983; Smith and Reid, 2008). Tỉ lệ xuất hiện của cấu trúc xâm nhiễm dạng bụi (Hình 1b) ít hơn nhiều so với hai cấu trúc xâm nhiễm dạng sợi, dạng túi và có xu hướng giảm theo thời gian sinh trưởng của cây bắp (Vương Văn Hậu (2012).



Hình 1: Cấu trúc xâm nhiễm của nấm rễ nội cộng sinh được quan sát dưới kính hiển vi ở độ phóng đại 400X: (a) dạng túi, (b) dạng sợi và (c) dạng bụi

3.1.2 Phân lập VAM trong mẫu đất vùng rễ cây bắp ở điều kiện đồng ruộng

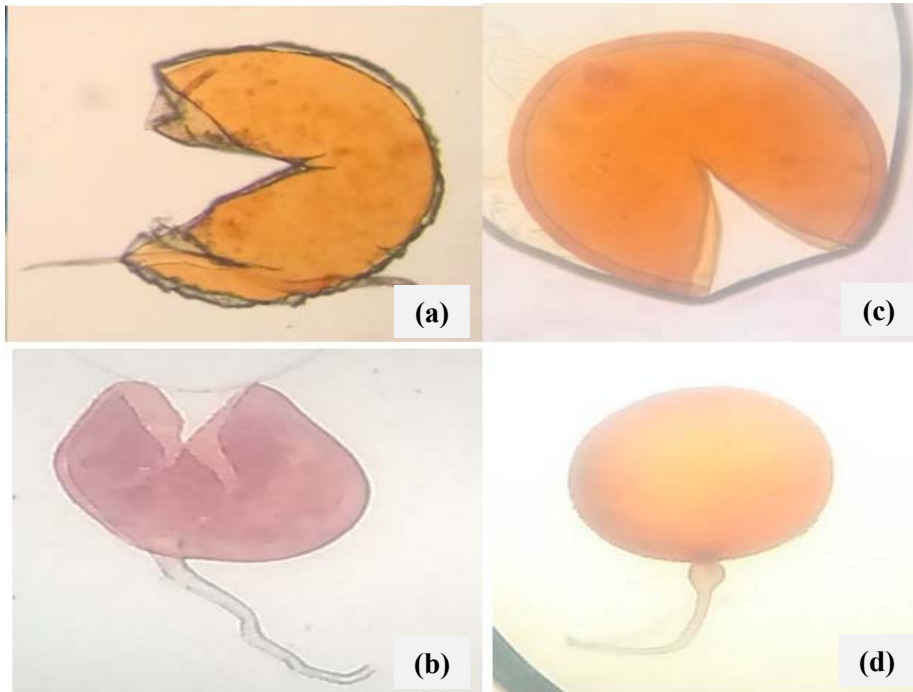
Qua kết quả phân lập bào tử VAM cho thấy các chi *Glomus*, *Acaulospora*, *Entrophospora* và *Gigaspora* hiện diện trong mẫu đất vùng rễ bắp với số lượng khác nhau (Bảng 2). Trong đó, bào tử thuộc chi *Acaulospora* hiện diện ở cả 7 quần thể với mật số cao nhất, dao động trong khoảng 32,6% (CĐ B7) đến 82,8% (CĐ B4). Bào tử thuộc chi *Glomus* hiện diện trong các mẫu đất với tỉ lệ khoảng 13,4% (CĐ B4) đến 53% (CĐ B9). Bào tử thuộc chi *Entrophospora* hiện diện với tỷ lệ khoảng 3,8% (CĐ B4) đến 30,1% (CĐ B7). *Gigaspora* là chi có tỉ lệ hiện diện thấp nhất, dưới 1,6% và hiện diện trong mẫu CĐ B5, CĐ B6 và CĐ B9. Kết quả nghiên cứu này tương tự như nghiên cứu của Đỗ Thị Xuân và ctv. (2016) khi

khảo sát sự hiện diện của các chi bào tử nấm rễ trên cây bắp.

Đặc điểm của chi *Acaulospora* là bào tử hình cầu hoặc gần hình cầu, không có cuống, mọc đơn lẻ, thành bào tử có hai lớp, bề mặt bào tử nhẵn, bào tử có màu vàng đến nâu (Hình 2a). Các bào tử thuộc chi *Glomus* có hình cầu, có cuống dài, màu vàng, nâu và nâu đen, mọc đơn lẻ, hoặc mọc thành chùm, thành bào tử có hai lớp bề mặt bào tử nhẵn (Hình 2b). Nhóm bào tử thuộc chi *Entrophospora* hiện diện thấp trong mẫu đất vùng rễ của cây bắp. Chúng có hình cầu, bào tử không có cuống, màu vàng nhạt, bào tử mọc đơn lẻ, thành bào tử có 4 lớp, bề mặt bào tử nhẵn (Hình 2c). Chi *Gigaspora* phân bố không phổ biến giữa các vùng đất, bào tử dạng hình cầu, màu vàng, mọc đơn lẻ, cuống bào tử phình to ra dạng củ hành, thành bào tử 2 lớp, bề mặt bào tử trơn phẳng (Hình 2d).

Bảng 2: Tỷ lệ xâm nhiễm (%) và sự hiện diện của bào tử nấm rễ trong bảy quần thể nấm rễ

Quần thể	Tỷ lệ xâm nhiễm (%)	Số bào tử/100 g đất khô kiệt	Tỷ lệ hiện diện (%) của mỗi chi/100 g đất khô kiệt			
			<i>Glomus</i>	<i>Acaulospora</i>	<i>Entrophospora</i>	<i>Gigaspora</i>
CĐ B4	72,76	349	13,40	82,94	3,66	0,00
CĐ B5	66,09	267	17,16	74,51	7,24	1,09
CĐ B6	81,30	319	47,79	41,62	9,01	1,58
CĐ B7	75,07	316	37,32	32,61	30,07	0,00
CĐ B8	71,26	285	43,65	36,75	19,59	0,00
CĐ B9	87,91	391	53,09	33,97	12,03	0,92
CĐ B10	78,97	262	28,89	61,38	9,73	0,00



Hình 2: Chi bào tử nấm rễ nội cộng sinh: (a) chi *Acaulospora*; (b) chi *Glomus*; (c) chi *Entrophospora* và (d) chi *Gigaspora*

3.2 Khả năng hỗ trợ của các quần thể bào tử nấm rễ VAM lên sự sinh trưởng và phát triển cây bắp trong điều kiện nhà lưới

3.2.1 Sự tái xâm nhiễm của quần thể nấm rễ nội cộng sinh

Kết quả thí nghiệm cho thấy có sự tái xâm nhiễm trở lại ở các nghiệm thức được chủng CĐ nấm VAM. Mức độ xâm nhiễm của nấm rễ vào bộ rễ cây bắp tăng cực mạnh giai đoạn 30 - 45 ngày, tương ứng thời gian sinh trưởng tích cực của cây bắp và có xu hướng giảm dần sau 60 ngày, nguyên nhân là do cây bắp giai đoạn này rễ già sinh lí, rễ thoái hóa dần, giảm khả năng tiết ra các chất kích thích sinh trưởng vùng rễ để nuôi nấm rễ. Di Cello (1997) cho rằng mật số của quần thể vi sinh vật cao trong giai đoạn thực vật sinh trưởng, sau đó giảm dần theo thời gian.

Ở thời điểm 30 ngày sau khi chủng (NSC), các nghiệm thức chủng nấm rễ có sự tái xâm nhiễm của nấm rễ nội cộng sinh với tỷ lệ trên 14,00%. Ở thời điểm 45 NSC, tỉ lệ xâm nhiễm của bắp ở các nghiệm thức chủng nấm trên 85% khác biệt có ý nghĩa ở mức 1% so với nghiệm thức đối chứng không chủng. Sự xâm nhiễm của nấm rễ trong rễ bắp tiếp tục duy trì trên mức 81% đến thời điểm 60 NSC và có xu hướng giảm dần đến khi thu hoạch (Bảng 3). Kết quả nghiên cứu của Wu *et al.* (2005), Almagrabi and Abdelmoneim (2012), Ortas (2012) cho thấy tỉ lệ xâm nhiễm nấm *Glomus mosseae* trên bắp từ 50 - 94%. Mức độ xâm nhiễm giữa các quần thể có sự khác nhau là do sự sống sót và hoạt động của các loài nấm rễ rất khác biệt, từ đặc tính của nấm, đặc tính của đất và cây trồng. Sự xâm nhập của nấm rễ vào bên trong rễ là yếu tố quyết định sự thành công trong mối quan hệ giữa cây bắp và nấm rễ.

Bảng 3: Tỷ lệ xâm nhiễm (%) của cộng đồng nấm nội cộng sinh lên rễ cây bắp trong điều kiện nhà lưới

Nghiệm thức	Tỷ lệ xâm nhiễm (%)		
	30 NSC	45 NSC	60 NSC
CĐ B4	14,15 ^d	78,33 ^b	90,03 ^a
CĐ B5	75,98 ^{abc}	98,33 ^a	81,68 ^a
CĐ B6	78,33 ^{ab}	96,67 ^a	98,35 ^a
CĐ B7	60,83 ^c	93,33 ^a	92,50 ^a
CĐ B8	15,98 ^d	85,00 ^{ab}	86,68 ^a
CĐ B9	84,18 ^a	99,18 ^a	90,00 ^a
CĐ B10	63,35 ^{bc}	97,50 ^a	98,35 ^a
Đối chứng	0,00 ^d	2,50 ^c	2,50 ^b
Mức ý nghĩa	**	**	**
CV (%)	21,45	11,80	12,96

Trong cùng một cột, các chữ cái theo sau bởi cùng mẫu tự không khác biệt có ý nghĩa thống kê qua kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5%. **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%

3.2.2 Sự hiện diện của bào tử nấm rễ nội cộng sinh trong đất vùng rễ cây bắp trong điều kiện nhà lưới

Kết quả trình bày Bảng 4 cho thấy mật số bào tử hiện diện ở nghiệm thức có chủng các CĐ nấm VAM dao động trong khoảng 800 – 1.443 bào tử/100g khô kiệt, tăng sinh bào tử từ 3.100 – 5.672%. Nghiệm thức được chủng với CĐ B9 có mật số bào tử cao nhất (1.443 bào tử/100 g đất khô kiệt), tiếp theo là nghiệm thức CĐ B6 và CĐ B10 với số lượng bào tử lần lượt là 1.176 và 1.168 bào tử/100 g đất khô kiệt và khác biệt có ý nghĩa ở mức

1% so với nghiệm thức đối chứng không chủng nấm (4 bào tử/100 g đất khô kiệt). Cộng đồng CĐ B6, CĐ B9, CĐ B10 có sự hiện diện của hai chi *Glomus*, chi *Acaulospora* với mật số cao ở giai đoạn chủng thí nghiệm nên khả năng nhân mật số tốt. Trong khi đó, kết quả nghiên cứu nhân nuôi nấm rễ nội cộng sinh trên cây cà chua có tỉ lệ bào tử tăng sinh 304,6%, cây lúa tỉ lệ tăng sinh bào tử là 121% (Trần Thị Như Hằng và ctv., 2012). Kết quả 45 ngày sau khi chủng *Glomus mosseae*, *G. etunicatum* và *G. clarum* trên cây bắp, số lượng bào tử từ 270 – 320 bào tử/100 g đất (Almagrabi and Abdelmoneim, 2012).

Kết quả định danh và phân loại chi bào tử xác định bào tử nấm rễ nội cộng sinh đất vùng rễ chi hiện diện chi *Glomus*, chi *Acaulospora* và chi *Entrophospora*. Trong đó, chi *Acaulospora* có tỉ lệ hiện diện cao nhất với số lượng dao động ở các nghiệm thức chủng nấm từ 600 – 1.000 bào tử và nghiệm thức chủng quần thể CĐ B9 có mật số bào tử chi *Acaulospora* cao nhất (1.091 bào tử). Mật số bào tử thuộc chi *Glomus* dao động từ 54 – 298 bào tử. Điều này cho thấy rằng hai chi *Acaulospora* và chi *Glomus* có khả năng thích nghi rộng, đa ký chủ và có khả năng thích nghi với ảnh hưởng của điều kiện môi trường. Trong khi đó, chi *Entrophospora* và chi *Gigaspora* tỏ ra kém thích nghi, nhân mật số thấp so với 2 chi *Acaulospora* và *Glomus*, mật số bào tử chi *Entrophospora* cao nhất ở quần thể CĐ B7 chỉ có 133 bào tử. Chi *Gigaspora* không hiện diện ở tất cả các nghiệm thức được chủng với các CĐ nấm VAM.

Bảng 4: Số lượng bào tử và sự hiện diện các chi nấm nội cộng sinh trong 100 g đất khô kiệt

Nghiệm thức	Tổng số bào tử/100 g đất khô kiệt	Số lượng chi bào tử/100 g đất khô kiệt		
		<i>Glomus</i>	<i>Acaulospora</i>	<i>Entrophospora</i>
CĐ B4	920 ^a	128 ^a	755 ^{ab}	37 ^b
CĐ B5	998 ^a	284 ^a	674 ^b	40 ^b
CĐ B6	1.176 ^a	250 ^a	874 ^{ab}	52 ^b
CĐ B7	929 ^a	166 ^a	630 ^b	133 ^a
CĐ B8	800 ^a	54 ^b	732 ^{ab}	14 ^c
CĐ B9	1.443 ^a	298 ^a	1.091 ^a	54 ^b
CĐ B10	1.168 ^a	166 ^a	940 ^{ab}	62 ^b
Đối chứng	4 ^b	1 ^c	3 ^c	0 ^d
Mức ý nghĩa	**	**	**	**
CV (%)	5,95	11,79	4,69	13,56

Trong cùng một cột, các chữ cái theo sau bởi cùng mẫu tự không khác biệt có ý nghĩa thống kê qua kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5%. **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%

3.2.3 Khả năng hỗ trợ của quần thể nấm rễ nội cộng sinh lên sinh trưởng và phát triển của cây bắp trong điều kiện nhà lưới

Sinh khối khô và chiều dài rễ

Chủng nấm rễ có xu hướng làm gia tăng sinh khối rễ khoảng 1 - 2 g, thể hiện ở nghiệm thức được chủng với CĐ B6 (6,88 g) và CĐ B7 (6,70 g). Kết quả thí nghiệm tương tự kết quả nghiên cứu của Almagrabi and Abdelmoneim (2012), nấm VAM làm tăng trọng lượng rễ bắp. Kungu *et al.*

(2008) nghiên cứu trên bộ rễ cây muồng và kết luận rằng nấm rễ làm tăng sinh khối rễ khô cây muồng (*Senna spectabilis*) lên 397% và chiều dài rễ lên 100% khi cây sống trong điều kiện khô hạn được chủng nấm VAM. Theo nhiều báo cáo nấm rễ tiết các phytohormone kích thích sự phát triển của rễ, đặc biệt là độ dày rễ ở vùng rễ hoạt động làm tăng khả năng hút dinh dưỡng và hút nước của cây, làm cho rễ ăn vào đất tốt hơn và cải thiện sự phát triển của cây trồng (Trần Văn Mão, 2004; Turmel, 2004; Smith and Read, 2008). Kết quả ở Bảng 5 cho thấy chiều dài rễ ở các nghiệm thức được chủng với các CD nấm VAM dao động từ 62 – 71 cm cao hơn nghiệm thức đối chứng không chủng, trong đó nghiệm thức CD B4, CD B5, CD 8, CD B9 có chiều dài rễ khác biệt qua phân tích thống kê

ở mức ý nghĩa 1% so với nghiệm thức đối chứng không chủng nấm rễ.

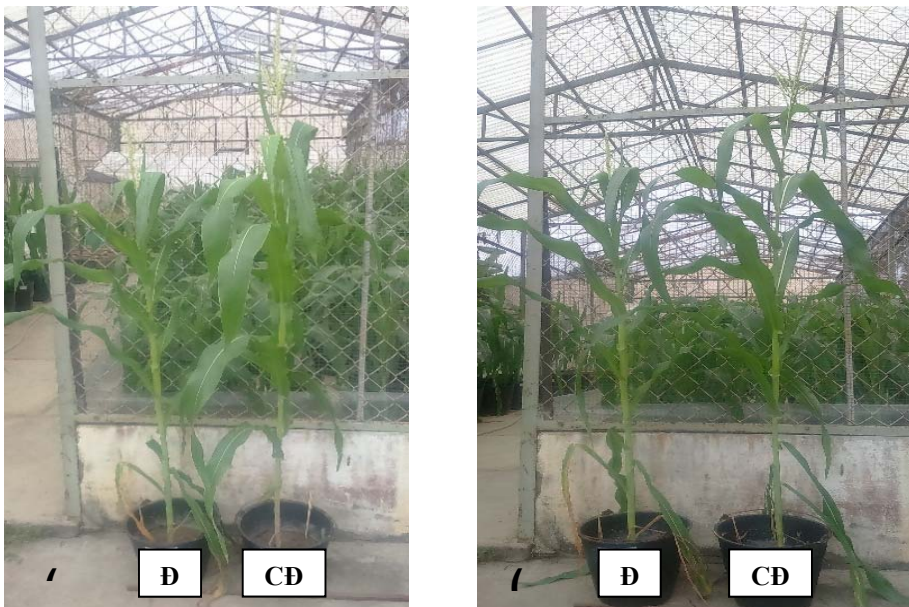
Chiều cao cây

Chiều cao cây là chỉ tiêu quan trọng, dựa vào chỉ tiêu này để đánh giá tình trạng sinh trưởng của bắp. Kết quả phân tích thống kê ở Bảng 4 cho thấy chiều cao cây ở nghiệm thức chủng nấm rễ cao hơn so với cây bắp không được chủng nấm qua các giai đoạn 30 và 45NSC (Hình 3). Tuy nhiên, giai đoạn cây bắp 60 NSC không có sự khác biệt qua phân tích thống kê giữa các nghiệm thức. Kết quả thí nghiệm của Lê Thị Thủy (2012), Nguyễn Thị Minh và Nguyễn Thanh Nhân (2016) cho thấy chủng nấm nội cộng sinh làm tăng chiều cao cây cam, có mần trâu.

Bảng 5: Đánh giá tác động của các CD nấm VAM lên chiều cao (cm), chiều dài rễ (cm) và trọng lượng khô rễ cây bắp (g)

Nghiệm thức	Chiều cao cây (cm)			Chiều dài rễ tươi (cm)	Trọng lượng rễ khô (g/cây)
	30 NSC	45 NSC	60 NSC		
CD B4	122,75ab	170,00a	181,13	71,00a	5,05b
CD B5	118,25bc	158,50abc	166,00	69,75ab	5,10b
CD B6	118,75bc	149,00cd	171,00	66,25abc	6,88a
CD B7	127,00a	167,50ab	176,00	62,75bc	6,70a
CD B8	120,75abc	157,50bc	176,00	72,75a	5,33b
CD B9	116,75bc	162,00ab	171,75	70,25ab	5,50b
CD B10	122,50ab	160,50abc	176,00	67,68ab	7,05a
Đối chứng	113,75c	143,75d	161,25	62,00c	5,15b
Mức ý nghĩa	*	**	*	*	**
CV (%)	3,77	4,76	6,73	6,98	13,04

Trong cùng một cột, các chữ cái theo sau cùng mẫu tự không khác biệt có ý nghĩa thống kê qua kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5%. ns: không khác biệt; **: khác biệt mức ý nghĩa 1%; *: khác biệt mức ý nghĩa 5%

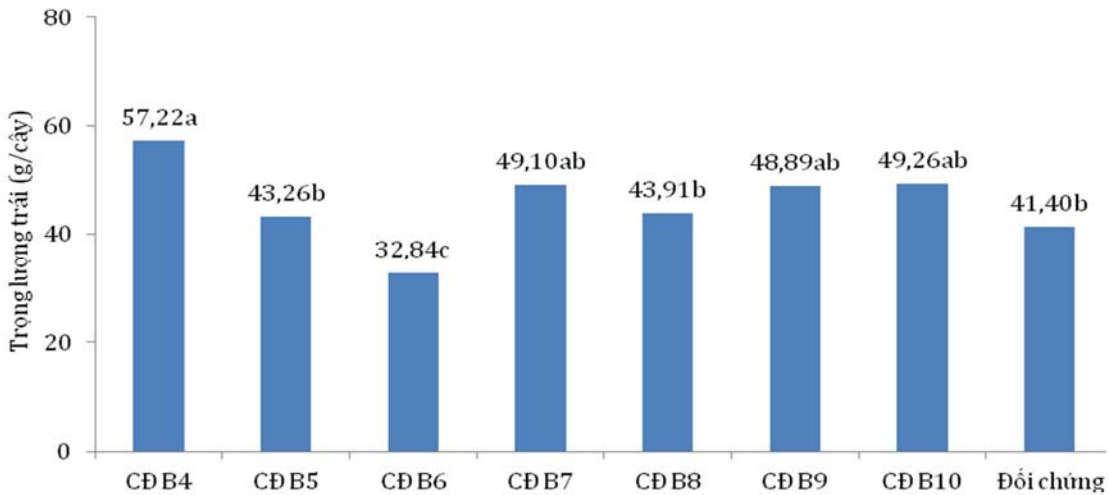


Hình 3: Chiều cao cây bắp (cm) giữa nghiệm thức chủng CD nấm VAM và đối chứng không chủng nấm thời gian 45 NSC

Trọng lượng khô của trái

Kết quả thí nghiệm thể hiện ở Hình 4 cho thấy các nghiệm thức chủng nấm rễ có trọng lượng trái cao hơn nghiệm thức đối chứng từ 1,86 – 15,82 g/cây, trong đó nghiệm thức CĐ B4 có trọng lượng

trái cao nhất là 57,22 g/cây khác biệt ở mức ý nghĩa 5% so với nghiệm thức đối chứng không chủng nấm (41,40 g/cây). Kết quả này tương tự với nghiên cứu của Gerdemann *et al.* (1975) cho rằng nấm rễ nội cộng sinh hỗ trợ sự sinh trưởng và phát triển trên cây bắp.



Hình 4: Trọng lượng trái bắp khô (g/cây) ở các nghiệm thức được chủng với CĐ nấm VAM trồng trong điều kiện nhà lưới

4 KẾT LUẬN

Tỉ lệ xâm nhiễm của nấm rễ trên 66%. Cấu trúc xâm nhiễm của nấm VAM vào bên trong sợi rễ của cây bắp có đặc điểm xâm nhiễm là dạng túi, dạng sợi và dạng bụi. Mật số bào tử trong mỗi CĐ dao động trong khoảng 66 - 391 bào tử/100g đất khô kiệt. Bốn chi bào tử nấm rễ là *Glomus*, *Acaulospora*, *Entrophospora* và *Gigaspora* được xác định. Kết quả thí nghiệm nhà lưới cho thấy các nghiệm thức được chủng với cộng đồng CĐ B4, CĐ B7, CĐ B9 và CĐ B10 có trọng lượng trái, tỉ lệ xâm nhiễm và sự hình thành bào tử cao và khác biệt so với nghiệm thức không chủng nấm rễ.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ kinh phí từ chương trình sinh viên nghiên cứu khoa học thuộc Trường Đại học Cần Thơ, từ đề tài nghiên cứu thuộc Sở Khoa học Công nghệ thành phố Cần Thơ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Almagrabi, O.A. and Abdelmoneim, T.S., 2012. Using of arbuscular mycorrhizal fungi to reduce the deficiency effect of phosphorous fertilization on maize plants (*Zea mays* L.). Life Science Journal. 9(4): 1648 – 1654.

Bever, J.D., Morton, J.B., Antonovics, J. and Schultz, P.A., 1996. Host-dependent sporulation and species diversity of arbuscular mycorrhiza fungi in mown grassland. Journal of Ecology. 84(1): 71-82.

Bùi Văn Cường và Tăng Thị Chính, 2010. Ảnh hưởng của hàm lượng nitơ và photpho trong đất đến khả năng cộng sinh của nấm arbuscular mycorrhizas trên cây ngô và hiệu quả xử lý đất ô nhiễm chì. Tạp chí Khoa học và Công nghệ. 48(1): 73-79.

Châu Minh Khôi, Nguyễn Văn Sự và Đỗ Bá Tân, 2014. Hiệu quả của vùi cây điền điển (*Sesbania sesban*) và bón vôi đối với độ phì nhiêu đất và năng suất lúa, bắp nếp trồng trong điều kiện nhà lưới. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ. 3: 1-8.

Daniels, B. and Skipper, H., 1982. Methods for the recovery and quantitative estimation of propagules from soil. In: Schenck, N.C. (Ed). Methods and principles of mycorrhizal research. American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, pp.29-35.

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 mycorrhizae) 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.

- Gerdemann J.W., 1975. Vesicular-arbuscular mycorrhizae. In: The development and function of roots. Eds. JG Torrey and DT Clarkson. Academic Press, New York, USA, pp. 575- 591.
- Harley J.L. and Smith, S.E., 1983. Mycorrhizal symbiosis. Academic Press, London, UK.
- Jansa, J., Mozafar, A., Anken, T., Ruh, R., Sanders, I.R. and Frossard, E., 2002. Diversity and structure of AMF communities as affected by tillage in a temperate soil. *Mycorrhiza*. 12: 225-234.
- Lakshman H.C., 2014. Response of soilless grown *Basella alba* L. inoculated with AM fungi- A strategy for mass multiplication. *Science Research Reporter*. 4: 39-43.
- Lê Thị Thủy, 2012. Nghiên cứu hệ nấm cộng sinh arbuscular mycorrhiza trong đất và rễ cam tại Quỳnh Hợp - Nghệ An. Luận văn thạc sĩ. Trường Đại học Thái Nguyên.
- Morton J.B., 1988. Taxonomy of VA mycorrhizal fungi: Classification, nomenclature and Identification. *Micotaxonomy*. 32: 267 – 324.
- Nguyễn Thị Minh và Nguyễn Thanh Nhân, 2016. Tuyển chọn giống Arbuscular mycorrhizae và rhizobium dùng để sản xuất vật liệu sinh học nhằm tái tạo thảm thực vật làm tiêu cảnh trong khuôn viên. *Tạp chí KH Nông nghiệp Việt Nam*. 14: 1238-1247.
- Ortas I., 2012. Do maize and pepper plants depend on mycorrhiza in terms of phosphorus and zinc uptake? *Journal of Plant Nutrition*. 35:1639-1656.
- Smith S.E and Reid, D.J., 2008. Mycorrhizal symbiosis. 3rd ed. Academic Press Ltd, London, pp 803.
- 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. Trường Đại học Nông lâm.
- Trần Thị Như Hằng, Trần Thị Hồng Hà, Nguyễn Đình Luyện, Posta Katalin và Lê Mai Hương, 2012. Phân lập, nhân nuôi lưu trữ và định tên một số nấm rễ nội cộng sinh trên lúa và cà chua ở Bắc Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*. 50: 521-527.
- Wu S.C, Cao, Z.H., Li, Z.G, Cheung, K.C. and Won, M.H., 2005. Effects of biofertilizer containing N-fixers, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. *Geoderma*. 125: 155-166.