

# ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA HÀM LƯỢNG PHÂN LÂN ĐẾN SỰ CỘNG SINH CỦA NẤM ARBUSCULAR MYCORRHIZA TRÊN RỄ CÂY NGÔ TRONG ĐIỀU KIỆN NHÀ LƯỚI

Trương Phước Thiên Hoàng<sup>1</sup>, Nguyễn Cao Hoài Hải<sup>2</sup>, Vũ Ngọc Khánh Như<sup>1</sup>, Võ Trần Quốc Thắng<sup>1</sup>, Huỳnh Thị Ngọc Oanh<sup>1</sup>, Trần Trọng Nghĩa<sup>3</sup>, Đào Uyên Trân Đa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Viện Nghiên cứu Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Khoa Khoa học Sinh học, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>3</sup>Công ty TNHH Nghiên cứu, Ứng dụng Mía đường Thành Thành Công, Tây Ninh

## TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của các hàm lượng phân lân  $P_2O_5$  khác nhau đến tỷ lệ cộng sinh nấm nội cộng sinh (Arbuscular mycorrhiza fungi – AMF), đặc biệt là chi *Glomus* sp. lên trên rễ cây ngô trong điều kiện nhà lưới, nhằm xác định hàm lượng phân lân ( $P_2O_5$ ) phù hợp để có được số lượng bào tử nấm AM và tỷ lệ nấm AM cộng sinh cao nhất trên rễ ngô, tiến hành thu sinh khối rễ để ứng dụng trong quy trình sản xuất AMF, tạo chế phẩm sinh học chứa nấm nội cộng sinh AMF cho các loại cây trồng. Thí nghiệm được bố trí đơn yếu tố, khối hoàn toàn ngẫu nhiên có 5 nghiệm thức với 5 mức  $P_2O_5$  là 0 mg/kg (NT1); 25 mg/kg (NT2); 50 mg/kg (NT3); 100 mg/kg (NT4) và 200 mg/kg (NT5), khảo sát ở các giai đoạn theo dõi là 15,25,35,45 ngày sau khi chủng AMF (chi *Glomus* sp.). Kết quả thí nghiệm cho thấy nghiệm thức bổ sung hàm lượng  $P_2O_5$  là 100 mg/kg đất có chỉ tiêu tổng số bào tử AMF (57,7 bào tử/50 gam đất) và tỷ lệ cộng sinh AMF với rễ cây ngô (85,7%) cao hơn so với bốn nghiệm thức còn lại. Ngoài ra, nghiệm thức bổ sung hàm lượng  $P_2O_5$  là 100 mg/kg đất có chỉ tiêu sinh trưởng là chiều dài rễ, tổng số rễ tốt hơn bốn nghiệm thức còn lại ở giai đoạn theo dõi là 45 ngày sau khi chủng AM. Các chỉ tiêu sinh trưởng là chiều cao cây và sinh khối rễ ở các giai đoạn theo dõi giữa các nghiệm thức không có sự khác biệt ý nghĩa trong thống kê.

Từ khóa: Arbuscular mycorrhiza, cây ngô, *Glomus*, phân lân,  $P_2O_5$ .

## MỞ ĐẦU

Ngày nay, các quốc gia nông nghiệp đang hướng tới một nền nông nghiệp bền vững. Các giải pháp sinh học theo hướng “tiếp cận xanh” (green approach) được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi. Các nghiên cứu phát triển và ứng dụng các chế phẩm sinh học dần thay thế các loại sản phẩm hóa học, giúp tăng năng suất cây trồng và bảo vệ môi trường. Nấm rễ cộng sinh Arbuscular mycorrhiza (AM) được sử dụng như một loại phân bón sinh học làm tăng khả năng hấp thu dinh dưỡng của cây trồng, mặt khác làm ổn định cấu trúc và đặc tính sinh học của đất và là yếu tố chỉ thị cho mức độ suy thoái của đất. Arbuscular mycorrhiza kích thích sinh trưởng, giúp cây trồng khỏe mạnh, ít nhiễm bệnh và tăng năng suất (Dalpe, Monreal, 2004) và cây trồng cộng sinh với mycorrhiza có khả năng chống chịu với các điều kiện bất lợi của đất đai cũng như khí hậu khắc nghiệt (Trần Văn Mão, 2004). Hàm lượng photpho trong đất ảnh hưởng đến mức độ xâm nhiễm và sự hình thành bào tử nấm rễ nội cộng sinh. Trong một số nghiên cứu khi lượng photpho hòa tan trong đất tăng lên, sự xâm nhiễm nấm AM trong rễ giảm còn trong môi trường thiếu lân sẽ kích thích sự phát triển của nấm rễ nội cộng sinh (Bolan, 1991). Sự vận chuyển lân do nấm AM bao gồm hấp thu lân từ dung dịch đất vào cây chủ nhờ hệ sợi nấm ngoại biên phát triển lan rộng trong đất, các chất dinh dưỡng như lân được hấp thụ bởi sợi nấm và hệ sợi nấm AM sẽ vận chuyển lân vào rễ cây chủ thông qua sự cộng sinh của nấm AM với rễ cây (Jakobsen, 1999). Ngô là cây lương thực rất quan trọng với hàm lượng dinh dưỡng cao, cung cấp nhiều năng lượng, nên ngô được làm thức ăn cho gia súc, làm thực phẩm, nguồn cung cấp nguyên liệu cho công nghiệp và là nguồn hàng hóa xuất nhập khẩu đem lại lợi nhuận cao ở nhiều quốc gia trên thế giới. Trong nền nông nghiệp Việt Nam, ngô là cây lương thực xếp hàng thứ hai sau cây lúa, cũng là một cây trồng có ý nghĩa cho sự phát triển chăn nuôi, có khoảng 21% sản lượng ngô làm lương thực cho người và 70% chất tinh từ ngô có trong thức ăn hỗn hợp cung cấp cho ngành chăn nuôi trên hầu hết các nước trên thế giới. Ngoài ra ngô cũng được xem là cây ký chủ tốt cho nấm AM dễ dàng cộng sinh trên rễ cây ngô, tạo sinh khối rễ nhiều, tỷ lệ cộng sinh với AMF cao phục vụ cho việc nhân sinh khối AMF sản xuất chế phẩm AMF nội cộng sinh phục vụ cho các loài cây trồng khác.

## NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### Vật liệu nghiên cứu

Chủng nấm AM (chi *Glomus* sp.) được thu thập từ các vùng trồng bưởi Tỉnh Bến Tre và Tiền Giang, được kể thừa từ đề tài: “Nghiên cứu nấm nội cộng sinh AM (Arbuscular Mycorrhiza) trên cây bưởi da xanh và qui trình sản

xuất, ứng dụng chế phẩm sinh học từ nấm AM trong sản xuất buri da xanh”, chủ nhiệm đề tài: TS. Trương Phước Thiên Hoàng, đề tài của Bộ Giáo dục và Đào tạo, mã số B2023-NLS-05, năm 2023 đã được định danh và lưu trữ tại nhà lưới - Phòng Thí nghiệm Công nghệ vi sinh, Viện Nghiên cứu Công nghệ sinh học và Môi trường, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh và giống ngô NK7328 của công ty Syngenta. Phân bón sử dụng trong các thí nghiệm là MKP ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$  chứa 52%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) và Ure làm phân bón nitơ (Nitơ 46%).

### Phương pháp nghiên cứu

Công thức dinh dưỡng bón cho cây thí nghiệm đã được kế thừa kết quả nghiên cứu của đề tài luận án tiến sĩ nông nghiệp “Nghiên cứu sự cộng sinh của nấm *Myorrhiza* trên cây ngô (*Zea mays* L.) vùng Đông Nam Bộ” của TS. Trần Thị Dạ Thảo (2012). Thí nghiệm đơn yếu tố được bố trí khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 5 nghiệm thức với 3 lần lặp lại trong nhà lưới, số cây/ NT: 30 cây. Tổng số cây thí nghiệm: 5 nghiệm thức  $\times$  3 LLL  $\times$  10 cây/ NT = 150 cây). Thí nghiệm đơn yếu tố được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại, gồm 5 nghiệm thức với liều lượng P ở các nồng độ khác nhau 0 mg/kg đất (NT1); 25 mg/kg đất (NT2); 50 mg/kg đất (NT3); 100 mg/kg đất (NT4) và 200 mg/kg đất (NT5), 30 chậu/nghiệm thức. Hàm lượng Nitơ được cố định sử dụng trong tất cả các nghiệm thức là 1000 mg/kg đất. Hạt bắp được khử trùng bề mặt bằng cồn 70<sup>0</sup> và gieo trực tiếp vào chậu thí nghiệm (3 hạt/chậu), 2 – 3 ngày hạt nảy mầm và sau 4 ngày tiến hành tỉa bỏ các cây dư và giữ lại 1 cây/chậu thí nghiệm. Nấm AM (chi *Glomus* sp.) bổ sung cùng thời gian gieo hạt ngô (20 bào tử/100g đất), chỉ bón 1 lần trong suốt quá trình thí nghiệm. Đất sử dụng trong thí nghiệm được hấp khử trùng (khối lượng đất/chậu: 4kg). Kích thước chậu thí nghiệm (cm): 25  $\times$  20  $\times$  20. Phân được bón trực tiếp vào các chậu, thời gian bắt đầu bón phân vào ngày thứ 10 sau gieo hạt, định kỳ 10 ngày/lần.

Lượng phân bón (N, P, K) được bổ sung:

- Lần 1: 5 ngày sau khi ra cây.

- Sau đó cứ lần lượt cách 10 ngày bón phân 1 lần. Sau khi lấy chỉ tiêu xong tiến hành bón phân vào chậu vào để hỗ trợ dinh dưỡng cho cây trồng.

Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi gồm:

- Theo dõi các mốc thời gian nấm AM cộng sinh vào rễ cây ở: 15, 25, 35 và 45 ngày sau khi gieo hạt và chủng nấm AM (các mốc thời gian được tính từ ngày đầu tiên bổ sung bào tử nấm AM vào đất trồng rễ ngô đến các thời điểm thu mẫu kiểm tra các chỉ tiêu được gọi là ngày sau chủng nấm AM – ký hiệu NSC) để thu mẫu cây, rễ, đất tiến hành kiểm tra các chỉ tiêu nông học và chỉ tiêu đếm bào tử AM và tỷ lệ cộng sinh của nấm AM.

- Chỉ tiêu nông học:

+ Chiều cao cây (cm), chiều dài rễ (cm) được đo từ gốc đến đỉnh dài nhất của bộ rễ.

+ Số rễ (rễ) được đếm trên các rễ cấp 1. Sinh khối rễ tươi (g) được tính bằng cách thấm khô bộ rễ với giấy thấm trong 5 phút sau đó cân bộ rễ.

+ Hàm lượng  $\text{P}_2\text{O}_5$  tổng số và  $\text{P}_2\text{O}_5$  dễ tiêu.

- Phương pháp thực hiện:

+ Tỷ lệ nấm AM cộng sinh (%) = (Tổng số đoạn rễ hiện diện AMF/Tổng số đoạn rễ quan sát)  $\times$  100 theo phương pháp của Phillips và Hayman (1970).

+ Phân tích hàm lượng  $\text{P}_2\text{O}_5$  tổng số theo TCVN 8940:2011, hàm lượng  $\text{P}_2\text{O}_5$  dễ tiêu theo TCVN 5256:2009.

+ Tách và đếm tổng bào tử AMF trong đất: bào tử được tách khỏi đất theo kỹ thuật sần ướt (wet sieving) kết hợp với ly tâm trong dung dịch sucrose (50%) và ly tâm ở 2000 vòng/phút. Sau đó bào tử được thu qua rây (kích thước rây 40 $\mu\text{m}$ ), quan sát và đếm hết số bào tử thu được bằng đĩa đếm (thể tích 3ml) dưới kính lúp soi nổi theo Brundrett và đồng tác giả (1996) và TCVN 12560-1:2018.

+ Nhuộm PVLG + Melzer quan sát bào tử AMF: cho một giọt dịch thuốc nhuộm (PVLG + Melzer tỉ lệ 1:1) lên lam kính, cho bào tử AMF cần quan sát vào dịch nhuộm, để yên khoảng 5 phút cho khô bề mặt. Sau đó dùng lamén đặt lên giọt dịch đã có bào tử AMF, quan sát cấu trúc bào tử dưới kính hiển vi và định danh dựa vào các đặc điểm hình thái gồm: hình dạng bào tử, cuống bào tử, số lớp của vách, màu sắc (Brundrett et al., 1996).

- Xử lý số liệu:

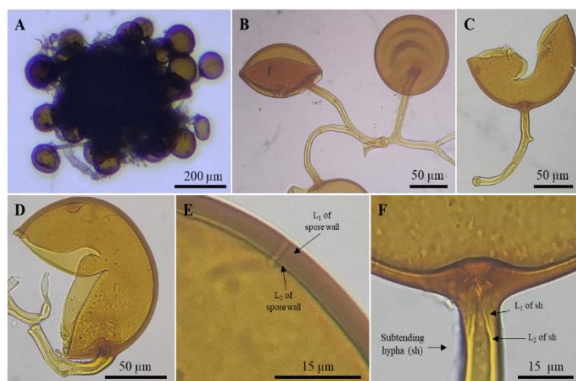
Số liệu được nhập và xử lý bằng phần mềm Excel. Các số liệu xử lý thống kê ANOVA và trắc nghiệm phân hạng bằng phần mềm MINITAB 1.

## KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### Hình thái AMF (chi *Glomus* sp.)

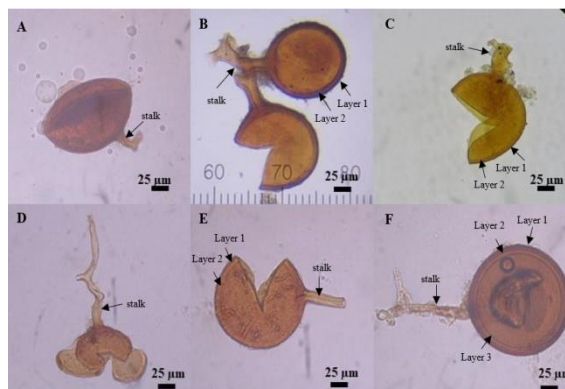
Nấm AM (chi *Glomus* sp.) được tiến hành lấy từ phòng lưu trữ giống thuộc Phòng Thí nghiệm Công nghệ vi sinh, Viện Nghiên cứu Công nghệ sinh học và Môi trường được tiến hành quan sát hình thái bào tử nhằm để xác định

lại hình thái của chi *Glomus* sp. (hình 1,2), nhận thấy các dạng kiểu hình với các đặc điểm như sau: bào tử hình cầu hoặc gần như hình cầu hoặc bào tử vô định hình, hơi nhọn ở điểm gắn với cuống bào tử, kích thước bào tử trung bình từ 90 – 130  $\mu\text{m}$ .



**Hình 1. Đặc điểm tổng quát các dạng kiểu hình của bào tử chi *Glomus* sp.**

(A: Hình dạng bào tử dưới kính hiển vi soi nổi, B-F: Bào tử chụp dưới kính hiển vi khi nhuộm với PVLG và Melzer)



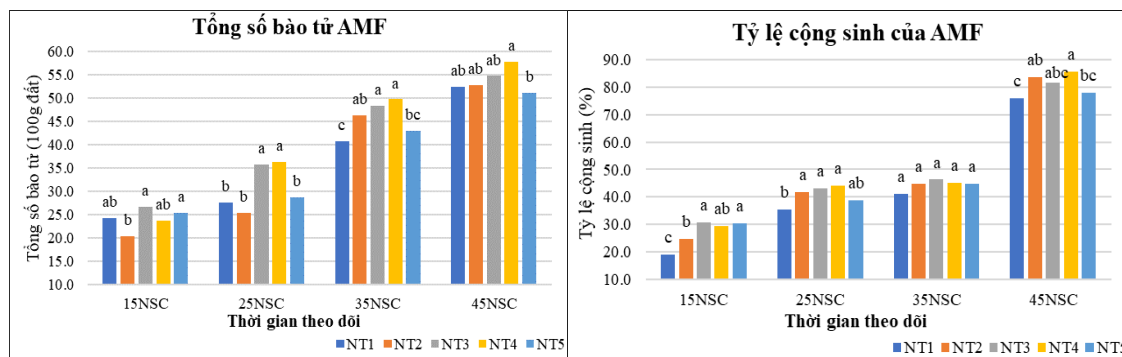
**Hình 2. Đặc điểm chi tiết của kiểu hình bào tử chi *Glomus* sp.**

(A: Hình dạng bào tử dưới kính hiển vi soi nổi; B – F: Bào tử chụp dưới kính hiển vi khi nhuộm với PVLG và Melzer; E: Cấu trúc thành bào tử; F: Cấu trúc cuống bào tử)

Màu sắc thay đổi theo độ tuổi khi còn non có màu trắng, khi trưởng thành thường có màu cam đến nâu đỏ. Dưới kính hiển vi với độ phóng đại 400 lần, thành bào tử khá dày (2,3 - 3,8  $\mu\text{m}$ ), có lớp rõ rệt (1 - 3 lớp), thành dày lên khi gần cuống, thường thành có hai hoặc nhiều lớp. Cuống bào tử thẳng, kích thước 10,6 - 12,4  $\mu\text{m}$  hình trụ, hoặc gần trụ, vuông góc với bào tử. Gồm bào tử đơn lẻ hoặc bào tử dạng chùm. Bào tử có dạng hình cầu hoặc gần hình cầu, màu vàng nhạt đến vàng cam, mọc thành chùm hoặc rời rạc. Bề mặt bào tử trơn, nhẵn, kích thước bào tử khoảng 91,8 – 112,8  $\mu\text{m}$ , cuống bào tử (subtending hypha) thẳng kích thước khoảng 10,6 – 12,4  $\mu\text{m}$ , đỉnh vuông góc với thành bào tử. Thành bào tử gồm 2 lớp, lớp thứ 1 dày 2,3 – 3,8  $\mu\text{m}$ , được cấu tạo bởi nhiều lớp con (laminae) sát nhau; lớp thứ 2 dày khoảng 0,6 – 1,0  $\mu\text{m}$ . Bào tử nảy mầm qua thành bào tử bởi ống mầm. Cổ cuống bào tử có dạng hình phễu với độ sâu khoảng 4,3  $\mu\text{m}$ . Hình dạng bào tử nắm quan sát có đặc điểm phù hợp với đặc điểm của bào tử chi nấm *Glomus* sp. đã được Brundrett và đồng tác giả (1996), Gerdemanm và Trappe (1974), INVAM (<https://invam.ku.edu/>) công bố.

**Ảnh hưởng của các hàm lượng  $\text{P}_2\text{O}_5$  khác nhau đến tổng số bào tử và tỷ lệ cộng sinh của AMF**

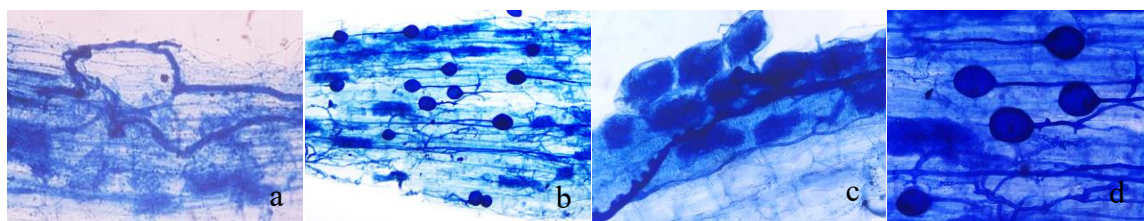
Qua hình 3, cho thấy tổng số bào tử AMF và tỷ lệ cộng sinh của AMF tăng lên rõ theo thời gian theo dõi trong 45 ngày. Ở thời điểm 15 ngày sau chủng (NSC) nắm AM, NT1 có tổng số bào tử cao hơn NT2, và không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức còn lại. Ở giai đoạn theo dõi 25 – 35 NSC thì giữa các nghiệm thức bắt đầu có sự khác biệt về tổng số bào tử AMF. Thời điểm 45 NSC, nghiệm thức NT4 chứa 100 mg/kg  $\text{P}_2\text{O}_5$  có tổng số bào tử AMF (57,7 bào tử/100 gam đất) cao nhất và nghiệm thức NT5 (200 mg/kg) cho tổng số bào tử AMF thấp nhất (51 bào tử/100 gam đất). Theo Nguyễn Thu Trang và đồng tác giả (2017), xác định bào tử nấm AM trong đất trồng cam tại Cao Phong, Hòa Bình dao động 73 – 248 bào tử/50 g đất. Sự khác biệt về mật số bào tử trong các nghiên cứu được ghi nhận có thể do đặc điểm của đất và điều kiện khí hậu của từng vùng địa lý khác nhau.



**Hình 3. Tổng số bào tử và tỷ lệ cộng sinh của AMF trên cây ngô ở các giai đoạn theo dõi**

(Các ký tự trên mỗi cột trong biểu đồ khác nhau biểu thị cho sự khác biệt có ý nghĩa về mật thống kê) (NT: Nghiệm thức, NSC: Ngày sau chủng)

Tỷ lệ cộng sinh của nấm AM khá thấp (19% - 46,3%) ở các giai đoạn theo dõi 15 - 35 NSC và thời điểm 35 NSC không có sự khác biệt có ý nghĩa về thống kê giữa các nghiệm thức. Ở giai đoạn 45 NSC, tỷ lệ cộng sinh của AMF với cây ngô tăng lên nhanh, mạnh rất nhiều so với thời gian theo dõi 15-35 NSC, nghiệm thử NT4 chứa 100 mg/kg  $P_2O_5$  có tỷ lệ cộng sinh cao nhất (85,7%) so với các nghiệm thức còn lại, nghiệm thức NT1(0 mg/kg  $P_2O_5$ ) và NT5 chứa 200 mg/kg  $P_2O_5$  cho tỷ lệ cộng sinh thấp nhất, lần lượt (74,6% và 78 %). Theo Trần Thị Dạ Thảo (2012) với nguồn chủng ban đầu là bào tử nấm, khoảng 2 - 3 ngày sau khi sợi nấm tiếp xúc với rễ cây chủ thì các giác bám hình thành và tạo thành điểm xâm nhập vào rễ cây chủ, từ điểm xâm nhiễm, sợi nấm đi vào trong sau đó phân nhánh, sợi nấm già thường có vách ngăn với bụi phân nhánh nhỏ, đôi khi dày đặc trong tế bào rễ. Túi được hình thành có vách dày, thường có hình cầu, bầu dục hoặc bất định và nghiên cứu của tác giả cũng cho thấy nấm AM bắt đầu cộng sinh từ 15 NSC và tăng dần đến 40 NSC. Theo Trần Văn Mão (2004), tỷ lệ cộng sinh của nấm trong rễ ngô đạt 23 - 27% sau 2 tuần. Hình 4 cho thấy các kiểu cộng sinh của AMF với rễ cây ngô theo dạng sợi nấm, bụi và túi khi được nhuộm màu với thuốc thử trypan blue. Tỷ lệ cộng sinh cũng thay đổi theo lượng phân lân bón vì với lượng phân lân quá cao hay quá thấp đều hạn chế sự thiết lập quan hệ cộng sinh của nấm AM với cây ngô do sự phát triển hệ sợi nấm ngoại biên bị ức chế (Swift, 2004). Do đó, chọn hàm lượng  $P_2O_5$  là 100 mg/kg cho các thí nghiệm đánh giá sinh trưởng của cây ngô.



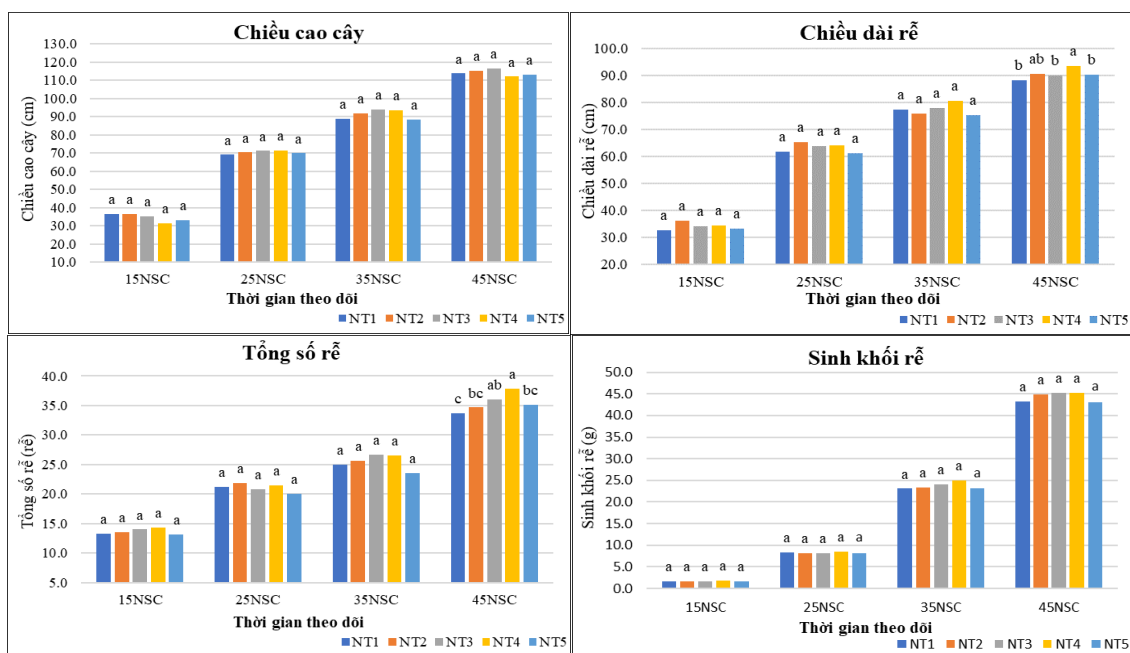
Hình 4. Cấu trúc nấm AM cộng sinh vào mô rễ cây ngô

a, b: Đoạn rễ có sợi nấm AM cộng sinh; c: Bụi; d: Túi

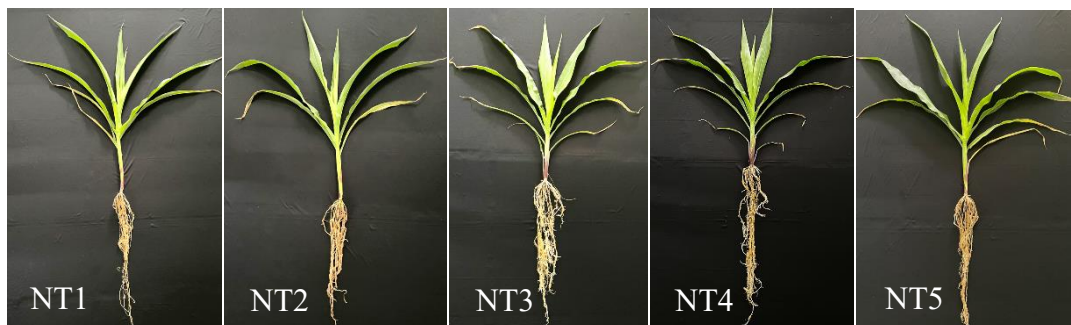
#### Ảnh hưởng của các hàm lượng $P_2O_5$ khác nhau đến sự sinh trưởng của cây ngô

Kết quả trên hình 5 cho thấy các nghiệm thức đánh giá chiều cao cây, chiều dài rễ, tổng số rễ, sinh khối rễ ở giai đoạn 15, 25, 35, 45 sau khi bổ sung nấm AM và  $P_2O_5$  ở các hàm lượng khác nhau. Ở nghiệm thức 15, 25, 35, 45 NSC sử dụng  $P_2O_5$  ở các hàm lượng khác nhau thì chiều cao cây và sinh khối rễ cây phát triển tốt theo thời gian tuy nhiên giữa các nghiệm thức cùng một thời gian theo dõi không có sự khác biệt có ý nghĩa về chiều cao. Chiều dài rễ và tổng số rễ ở nghiệm thức giai đoạn 15, 25, 35, 45 NSC sử dụng  $P_2O_5$  ở các hàm lượng khác nhau thì chiều dài rễ phát triển tốt theo thời gian. Ở giai đoạn 15 - 35 NSC, chiều dài rễ, tổng số rễ giữa các nghiệm thức cùng một thời gian theo dõi không có sự khác biệt có ý nghĩa về thống kê. Ở thời gian theo dõi 45 NSC, chiều dài rễ và tổng số rễ giữa các nghiệm thức có sự khác biệt có ý nghĩa trong thống kê, đặc biệt nghiệm thức NT4 chứa hàm lượng  $P_2O_5$  100 mg/kg cho chiều dài rễ, sinh khối rễ tốt nhất.

Hình 6 cho thấy hình ảnh cây ngô giai đoạn 45 NSC có chiều dài rễ và các rễ con phát triển vượt trội so với các nghiệm thức còn lại. Theo Trần Thị Dạ Thảo (2012) đã nghiên cứu tác động của nấm nội cộng sinh và phân lân đến sinh trưởng và năng suất ngô (*Zea mays* L.) trên đất nâu đỏ tỉnh Bình Phước, kết quả cho thấy mặc dù bổ sung nấm nội cộng sinh không có ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng của ngô nhưng giúp tăng năng suất, giúp cây hấp thu lân cao hơn. Việc cộng sinh của AMF vào rễ thực vật bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố trong đó có tác động từ cây ký chủ hay độ che phủ của thực vật, loài AMF, đặc biệt cây ngô được biết là cây ký chủ để nhân sinh khối nấm AM, vì thế, khả năng xâm nhiễm của AMF sẽ phụ thuộc vào từng giai đoạn phát triển của cây, hàm lượng dinh dưỡng bón cho cây ngô, trong đó AMF xâm nhập vào rễ non dễ dàng hơn so với rễ già. Theo Nguyễn Vũ Phong và đồng tác giả (2021) khi giảm hom tiêu trên giá thể có bổ sung AMF (250 bào tử/500g giá thể) cho kết quả chiều cao hom, số lá, số lượng rễ và khối lượng rễ tươi cao hơn so với đối chứng không có chủng AMF, ở thời gian 30 ngày sau chủng nấm AM.



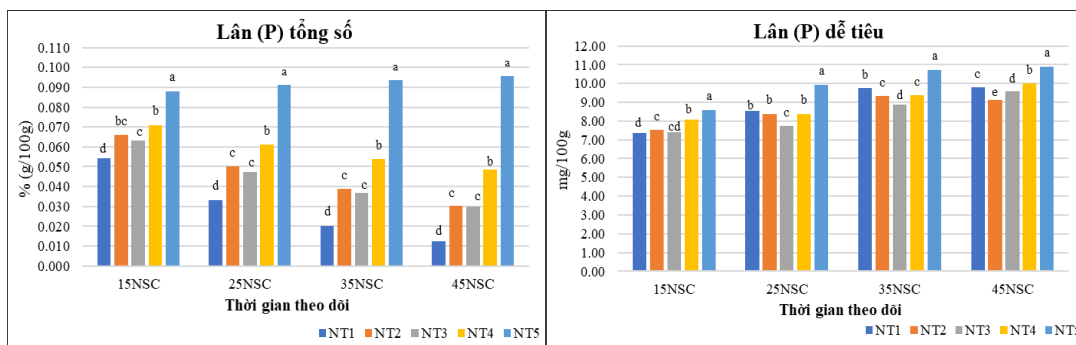
**Hình 5. Chiều cao cây, chiều dài rễ, tổng số rễ và sinh khối rễ trên cây ngô ở các giai đoạn theo dõi**  
 (Các ký tự trên mỗi cột trong biểu đồ khác nhau biểu thị cho sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê)  
 (NT: Nghiệm thức, NSC: Ngày sau chùng)



**Hình 6. Rễ của cây ngô ở thời điểm 45 ngày sau khi gieo hạt và bổ sung nấm AM vào chậu trong nhà lưới**

**Hàm lượng dinh dưỡng của đất trồng ngô sau khi bổ sung AMF và các hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> khác nhau**

Hình 7 cho thấy khả năng sử dụng P cho quá trình nhân sinh khối cây ngô của các giai đoạn theo dõi. Ở giai đoạn 15 NSC, lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tổng số cao ở tất cả các nghiệm thức và ở các giai đoạn theo dõi 25,35,45 NSC, hàm lượng lân tổng số trong đất trồng cây ngô của NT1 đến NT4 có giảm xuống dần theo thời gian, riêng ở NT5 hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> không giảm mà tăng nhẹ ở các giai đoạn theo dõi. Nghiệm thức NT1 không có bổ sung P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> cho thấy hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tổng số giảm rõ rệt, từ 0,054% còn 0,012%, chứng tỏ nấm AM có sử dụng lân trong đất để chuyển hóa. Ngược lại, hàm lượng lân dễ tiêu trong các nghiệm thức tăng dần theo các giai đoạn trong quá trình nhân sinh khối ngô, tăng lên điều này chứng tỏ nấm AM đã hoạt động chuyển hóa lân tổng số thành lân dễ tiêu giúp cho quá trình cây hấp thụ dinh dưỡng tốt hơn. NT1 không bổ sung P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> cho thấy hàm lượng P dễ tiêu cũng tăng theo thời gian, cho thấy việc không bổ sung lân vào cây trồng, nấm AM sẽ lấy hàm lượng P tổng số có trong đất để chuyển hóa làm P dễ tiêu cho cây sử dụng. Đối với cây ngô, lân là dinh dưỡng rất quan trọng do lân có vai trò trữ và vận chuyển năng lượng, giúp cây trồng tổng hợp tinh bột, đường, làm tăng năng suất cũng như phẩm chất ngô. Nấm AM có mối tương quan nghịch với hàm lượng lân hữu dụng có nghĩa là hàm lượng dinh dưỡng trong đất càng cao thì việc ức chế khả năng xâm nhiễm của chúng vào bên trong tế bào rễ càng tăng (Sức *et al.*, 2006).



Hình 7. Hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tổng số và P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dễ tiêu trong đất trồng ngô ở ở các giai đoạn theo dõi

(Các ký tự trên mỗi cột trong biểu đồ khác nhau biểu thị cho sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê)

(NT: Nghiệm thức, NSC: Ngày sau chủng)

## KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu, cho thấy tổng số bào tử AMF trong đất và tỷ lệ cộng sinh của AMF với rễ cây ngô có xu hướng tăng khi bổ sung hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> từ 25 mg/kg – 100 mg/kg, khác biệt rõ nhất ở giai đoạn 45 ngày sau khi chủng nấm AM (chi *Glomus* sp.), và khi tăng hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> lên 200 mg/kg thì tổng số bào tử AMF và tỷ lệ cộng sinh của AMF với cây ngô cũng giảm. Kết quả của nghiệm thức NT4 có bổ sung hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> là 100 mg/kg đất có chỉ tiêu tổng số bào tử AMF (57,7 bào tử/50 gam đất) và tỷ lệ cộng sinh AMF với rễ cây ngô (85,7%) cao hơn so với bốn nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức NT4 có chỉ tiêu sinh trưởng là chiều dài rễ, tổng số rễ tốt hơn bốn nghiệm thức còn lại ở giai đoạn theo dõi là 45 ngày sau khi chủng AM. Các chỉ tiêu sinh trưởng là chiều cao cây và sinh khối rễ ở các giai đoạn theo dõi giữa các nghiệm thức không có sự khác biệt ý nghĩa trong thống kê.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được thực hiện với sự hỗ trợ về kinh phí của Bộ Giáo dục và Đào tạo từ đề tài “Nghiên cứu nấm nội cộng sinh AM (Arbuscular Mycorrhiza) trên cây bưởi da xanh và quy trình sản xuất, ứng dụng chế phẩm sinh học từ nấm AM trong sản xuất bưởi da xanh”, mã số B2023-NLS-05. Và sự hỗ trợ về máy móc, trang thiết bị, nhà lưới của Viện Nghiên cứu Công nghệ sinh học và Môi trường, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh. Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bolan N S (1991). A critical review on the role of mycorrhizal fungi in the uptake of phosphorus by plants. *Plant and soil*, 134(2): 189-207.
- Brundrett M, Bougher N, Dell B, Grove T, and Malajczuk N (1996). *Working with mycorrhizas in forestry and agriculture*. Canberra, Australian Centre for International Agricultural Research, 32.
- Dalpe Y, and Monreal M (2004). Arbuscular mycorrhiza inoculum to support sustainable cropping systems. *Crop management*, 3(1): 1-11.
- Gerdemann JW and Trappe JM (1974). The Endogonaceae in the Pacific Northwest. *Mycologia Memoir*, 5:1 - 76.
- Jakobsen I (1999). *Transport of phosphorus and carbon in arbuscular mycorrhizas*. In *Mycorrhiza*. Springer, Berlin, Heidelberg.: 305-332.
- Nguyễn Thu Trang, Trần Thị Tuyết Thu và Nguyễn Viêt Hiệp (2017). Nghiên cứu sự phân bố của bào tử nấm rễ nội cộng sinh Arbuscular Mycorrhiza Fungi (AMF) trong đất trồng cam ở huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường*, 33(1S):235-242
- Nguyễn Văn Sức, Bùi Quang Xuân, Nguyễn Viêt Hiệp và Trần Thị Thu Anh (2006). Ảnh hưởng của 3 chủng nấm Mycorrhiza: SHM 04 - DH 16, SHM 04 - DH 47 và SHM 04 - TC 139 đối với khả năng hút chất dinh dưỡng và sinh trưởng của cây ngô LVN 10 trên đất bạc màu Bắc Giang. *Tạp Chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn* số 11:33-37
- Nguyễn Vũ Phong, Vũ Trung Kiên, Trần Kiên và Hà Thị Trúc Mai (2021). Đặc điểm hệ nấm nội cộng sinh rễ cây hồ tiêu (*Piper nigrum* L.) ở một số tỉnh phía Nam. *Bản B của Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam* 63 (9), p 44- 47. DOI: 10.31276/VJST.63(9):44-47.
- Phillips JM and Hayman DS (1970). Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Trans. Br. mycol. Soc*, 55: 158 - 161.
- Swift C E (2004). Mycorrhiza and soil phosphorus levels. *Colorado State University. Cooperation Extension*, 1-4.
- 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, 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*. Nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội, Việt Nam, 120 trang.

## EVALUATION OF THE EFFECT OF PHOSPHATE FERTILIZER CONTENT ON THE SYMBIOSIS OF ARBUSCULAR MYCORRHIZA FUNGI ON MAIZE ROOTS UNDER NET HOUSE CONDITIONS

Truong Phuoc Thien Hoang<sup>1</sup>, Nguyen Cao Hoang Hai<sup>2</sup>, Vu Ngoc Khanh Nhu<sup>1</sup>, Vo Tran Quoc Thang<sup>1</sup>,  
Huyhn Thi Ngoc Oanh<sup>1</sup>, Tran Trong Nghia<sup>3</sup>, Dao Uyên Tran Da<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Institute for Biotechnology and Environment, Nong Lam University, HCMC, Viet Nam

<sup>2</sup>Faculty of Biological Sciences, Nong Lam University, HCMC, Viet Nam

<sup>3</sup>Thanh Thanh Cong Sugarcane Research and Application Company Limited, Tay Ninh

### SUMMARY

The objective of the study was to evaluate the effects of different phosphate fertilizer contents on the symbiotic ratio of Arbuscular mycorrhiza fungi (AMF), especially *Glomus* sp., on maize roots under net house conditions in order to determine the appropriate phosphate fertilizer content ( $P_2O_5$ ) to obtain the number of AMF spores and the high ratio of symbiotic AMF on corn roots, collect root biomass for application in the production process of AMF, and create bioproducts containing AMF for crops. The experiment was arranged single-factor, completely randomized, with 5 experiments with 5 levels of  $P_2O_5$ , such as 0 mg/kg (NT1), 25 mg/kg (NT2), 50 mg/kg (NT3), 100 mg/kg (NT4), and 200 mg/kg (NT5), surveyed at the follow-up phases of 15, 25, 35, and 45 days after the AMF inoculation. Experimental results showed that the treatment adding  $P_2O_5$  content of 100 mg/kg of soil had the number of total AMF spores (57.7 spores/50 grams of soil) and the rate of AMF symbiosis with corn roots (85.7%) higher than the remaining. In addition, the treatment supplemented with a  $P_2O_5$  content of 100 mg/kg of soil had a better root length and total number of roots than the other four treatments during the 45-day monitoring period after AM inoculation. Growth indicators such as plant height and root biomass at monitoring stages between treatments did not have statistically significant differences.

**Keywords:** Arbuscular mycorrhiza, Corn plant, *Glomus*, Phosphate fertilizer,  $P_2O_5$ .

---

<sup>\*</sup> Author for correspondence: Tel: +84-903975795; Email: hoangtp@hcmuaf.edu.vn