

Effects of artificial light on rapid biomass multiplication of *Azolla* spp.

La Nguyen, Nguyen Duy Phuong, Vu Dinh Hoan, Ngo Ngoc Ninh,
Nguyen Tien Luc, Nguyen Thi Thu Hoai, Luong Thi Loan, Pham Thi Nguyet Ha

Abstract

Azolla spp. has numerous applications, including use as an organic nitrogen source for rice cultivation, livestock feed, biofertilizer, raw material for extracting phylamin in the pharmaceutical industry, and a promising plant for carbon absorption. This study evaluated the biomass growth potential of *Azolla* spp. by extending lighting periods using red and far-red light at night, with varying durations. The results indicated that the highest biomass was achieved when exposed to a 20-hour/day lighting cycle, comprising 12 hours of sunlight and 8 hours of red light at night. The biomass increased by 5.5 times compared to the initial amount after 6 days, and the amount of fresh biomass increased by 303.4% compared to using only daylight. This study paves the way for further study on the effects of alternating red and far-red light, or their combination, and their interaction with blue light to better understand the role of light cycles in the biomass production of *Azolla* spp.

Keywords: *Azolla* spp., red light, red-far light

Ngày nhận bài: 22/7/2024
Ngày phản biện: 14/8/2024

Người phản biện: TS. Nguyễn Thanh Nhung
Ngày duyệt đăng: 07/10/2024

NẤM RỄ CỘNG SINH MYCORRHIZA VÙNG RỄ CÂY TRÀ CẢNH
(*Camellia japonica* L.) Ở HƯNG YÊN

Nguyễn Viết Hiệp^{1*}, Vũ Thị Hồng Hạnh¹, Trần Quang Minh¹,
Đặng Thương Thảo¹, Phạm Thúy Hiền², Đỗ Văn Dương³

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm mục đích xác định sự có mặt của nhóm nấm rễ cộng sinh Mycorrhiza trên đối tượng cây trà cảnh (trà cảnh Phụng Công) trồng tại Hưng Yên. 117 mẫu đất vùng rễ, 117 mẫu rễ của 12 giống hoa trà cảnh được thu thập tại 5 xã (Phụng Công, Long Hưng, Xuân Quan, Vĩnh Khúc, Tân Tiến), huyện Văn Giang, tỉnh Hưng Yên để xác định mật độ bào tử, tỷ lệ xâm nhiễm và thành phần các chi nấm cộng sinh Mycorrhiza. Kết quả nghiên cứu xác định nấm rễ cộng sinh có mặt ở tất cả các mẫu đất vùng rễ và mẫu rễ của cây trà cảnh. Mật độ bào tử nấm rễ cộng sinh Mycorrhiza trong đất vùng rễ cây trà cảnh nằm trong khoảng 42 - 163 bào tử/50 g mẫu đất vùng rễ. Tỷ lệ xâm nhiễm nấm rễ cộng sinh vào rễ cây trà cảnh đạt từ 5,20% đến 39,75%, mật độ bào tử và tỷ lệ xâm nhiễm vào rễ cây trà tăng theo độ tuổi của cây. Có 05 chi nấm rễ cộng sinh đã được tìm thấy trong đất vùng rễ của cây trà cảnh, gồm *Acaulospora*, *Entrophosphora*, *Gigaspora*, *Glomus* và *Scutellospora*, trong đó có 3 chi chiếm ưu thế là *Gigaspora*, *Glomus* và *Acaulospora* với tần suất lần lượt là 41,58%, 25,96% và 20,87%.

Từ khóa: Trà cảnh Phụng Công, nấm rễ cộng sinh, mật độ bào tử, tỷ lệ xâm nhiễm

¹ Viện Thổ nhưỡng Nông hóa
² Sinh viên Khoa Sinh học - Công nghệ Sinh học, Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh
³ Trung tâm Thông tin, Thống kê, Ứng dụng Khoa học và Công nghệ - Sở Khoa học Công nghệ Hưng Yên
* Tác giả liên hệ, email: nvhiernisf@gmail.com

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mycorrhiza là mối quan hệ cộng sinh phổ biến giữa nấm rễ và thực vật (90% thực vật có quan hệ cộng sinh với nấm rễ). Nấm rễ nội cộng sinh (viết tắt là AMF) rất ít làm thay đổi hình thái rễ nhưng gây ra những biến đổi lớn về sinh lý của cây chủ (Brundrett, 2004). Azcón-Aguilar và Barea (1996) đã chứng minh vai trò và hiệu quả to lớn mà AMF mang lại như: làm tăng khả năng hấp thu khoáng (phốt pho, đồng, kẽm...) trong đất; làm giảm mức độ “sốc” cho cây khi đất bị nhiễm mặn, đất quá ẩm, nhiệt độ đất cao và nhiều nguyên nhân khác. Corkidi và cộng sự (2004) cho biết, hình thức cộng sinh này đã và đang được nghiên cứu và ứng dụng vào thực tiễn sản xuất nông - lâm nghiệp ở nhiều nước trên thế giới.

Trà cảnh Phụng Công - Hưng Yên, tên khoa học là *Camellia japonica* L., là một loại cây bụi có hoa thường xanh, ưa axit và được kinh doanh trên toàn thế giới cũng như ở trong nước. Loại cây này được trồng thương mại chủ yếu tại huyện Văn Giang, tỉnh Hưng Yên (Đặng Văn Đông, 2021). Tỉnh Hưng Yên vừa qua đã tiến hành tạo lập bộ dữ liệu để phục vụ xây dựng nhãn hiệu tập thể cho cây “hoa trà Phụng Công”, đây là cơ sở, tiền đề để Hưng Yên phát triển chuyên sâu ngành hàng hoa trà cảnh mang thương hiệu của riêng mình.

Đối với cây hoa trà, nghiên cứu của Berruti và cộng sự (2013) đã chỉ ra rằng, AMF cải thiện sự phát triển của *C. japonica*. AMF làm gia tăng một số nguyên tố đa lượng (Ca, Mg, K) và vi lượng (Cu, Mn, Fe, Zn) trong hệ thống rễ của hoa trà, tích lũy Cu và Mn cũng tăng lên trong lá. Nhiễm AMF còn làm tăng hàm lượng chất diệp lục, đường kính lá, số lượng hoa, kích cỡ hoa, đường kính thân, hoa tươi và bền màu hơn. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định sự tồn tại của AMF trên đối tượng cây trà cảnh Phụng Công trồng ở Hưng Yên.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu sử dụng trong nghiên cứu gồm 117 mẫu đất vùng rễ, 117 mẫu rễ của 12 giống hoa trà cảnh đang được trồng tại các xã Phụng Công, Long Hưng, Xuân Quan, Vĩnh Khúc, Tân Tiến của huyện Văn Giang, tỉnh Hưng Yên gồm: trà Cung Đình Hồng (phần hồng cung đình); trà Thơm Hồng; trà Phấn Bát Diện; trà Bạch Trung

Quốc; trà Bạch Việt Nam; trà Thâm Hồng Bát Diện; trà Phấn Nhật; trà Bạch Nhị; trà Lưu Cổ Nam Định; trà Lưu Cổ Việt Nam, được chia làm 4 nhóm: nhóm giống trà thâm hồng bát diện; nhóm giống trà bạch; nhóm giống trà phần hồng cung đình; nhóm giống trà khác còn lại.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Mẫu đất, mẫu rễ cây trà cảnh được lấy và bảo quản theo TCVN 7538-4:2007 (ISO 10381-4:2003), TCVN 7538-2:2005 (ISO 10381-2:2002), TCVN 7538-3:2005 (ISO 10381-3:2001) và TCVN 7538-6:2010 (ISO 10381-6:2009).

Riêng đối với mẫu rễ, chỉ lấy các rễ non hoặc phần đầu rễ có đỉnh sinh trưởng (Brundrett *et al.*, 1996).

Các phân tích về mật độ bào tử, tỷ lệ xâm nhiễm của AMF vào rễ cây trà cảnh được tiến hành tại Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, trong đó, mật độ bào tử AMF được xác định theo TCVN 12560-1:2018 và hệ số, dạng xâm nhiễm AMF được xác định theo TCVN 12560-2:2018. Thành phần của chi AMF được xác định theo các mô tả của Brundrett (2004).

Các số liệu được tính toán dựa trên giá trị của hàm Average tính được trong Microsoft Excel.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Mẫu đất vùng rễ, giá thể và rễ cây trà cảnh được lấy tại các xã Phụng Công, Long Hưng, Xuân Quan, Vĩnh Khúc, Tân Tiến của huyện Văn Giang, tỉnh Hưng Yên vào tháng 4 năm 2023.

Các phân tích về mật độ bào tử, tỷ lệ xâm nhiễm của AMF vào rễ cây trà cảnh được tiến hành tại Viện Thổ nhưỡng Nông hóa từ tháng 4 đến tháng 7 năm 2023.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mật độ bào tử AMF trong đất vùng rễ cây trà cảnh trên địa bàn tỉnh Hưng Yên

Kết quả phân tích các mẫu đất vùng rễ của 4 nhóm giống trà cảnh trồng tại Hưng Yên trình bày tại bảng 1 cho thấy, tất cả các mẫu đất vùng rễ cây trà thu thập được đều xuất hiện bào tử AMF với mật độ khác nhau. Trong cùng 1 nhóm giống, các mẫu có độ tuổi lớn có xu thế mật độ bào tử AMF cao hơn hẳn so với mẫu có độ tuổi nhỏ. Mật độ bào tử AMF giữa các nhóm cũng sai khác nhau nhiều.

Đáng lưu ý là ở độ tuổi 1 - 2, mật độ bào tử AMF của nhóm trà phấn hồng cung đình và nhóm trà bạch thấp hơn so với nhóm trà thâm hồng bát diện và nhóm trà khác còn lại. Ở tất cả các độ tuổi khảo sát, mật độ bào tử AMF trong nhóm trà phấn hồng cung đình luôn thấp nhất.

Bảng 1. Mật độ bào tử AMF trong đất vùng rễ cây trà cảnh ở Hưng Yên

STT	Tên nhóm giống trà cảnh	Mật độ bào tử AMF trung bình trong đất trồng trà cảnh ở các độ tuổi khác nhau (bào tử/50 g mẫu đất vùng rễ)			
		Tuổi 1 - 2	Tuổi 3 - 5	Tuổi 6 - 10	Tuổi trên 10
1	Nhóm trà thâm hồng bát diện	57 ± 3	72 ± 6	101 ± 5	141 ± 4
2	Nhóm trà phấn hồng cung đình	44 ± 6	60 ± 8	73 ± 7	91 ± 5
3	Nhóm trà bạch	42 ± 4	71 ± 7	109 ± 5	149 ± 5
4	Nhóm trà khác	57 ± 6	72 ± 8	102 ± 7	163 ± 6

Theo Blaszkowski (1993), số lượng bào tử hình thành phụ thuộc vào từng loài nấm, loài cây chủ và tính đa dạng của loài nấm, độ màu mỡ của đất và chế độ bón phân, đặc điểm thực vật học của cây chủ, cường độ ánh sáng và khả năng cạnh tranh của từng loài nấm . Nghiên cứu của Gupta và Sharma (2010) cho biết, mật độ bào tử AMF trên cây chè (*Camellia sinensis*) ở Ấn Độ là 107 - 135 bào tử/50 g đất vùng rễ. Ở Trung Quốc, mật độ bào tử AMF trên cây dầu trà (*Camellia oleifera*) đạt 330 - 555 bào tử/50 g đất (Liu *et al.*, 2021).

Kết quả nghiên cứu này cho thấy, mật độ bào tử AMF trong đất trồng cây trà cảnh (*Camellia japonica* L.) ở Hưng Yên mặc dù có nhưng thấp hơn hoặc thấp hơn rất nhiều so với cây chè hoặc

cây dầu trà (là 2 loài gần gũi thuộc cùng một chi). Điều này có thể là do đặc tính sinh lý - sinh hoá của 3 loài cây này hoặc cũng có thể do cây trà cảnh được trồng làm cảnh nên có chế độ bón phân và chăm sóc thường xuyên so với 2 đối tượng cây còn lại, nhất là cây dầu trà.

3.2. Hệ số và dạng xâm nhiễm nấm rễ cộng sinh Mycorrhiza trong rễ cây trà cảnh

Kết quả nghiên cứu tổng hợp tại bảng 2 xác định hệ số xâm nhiễm AMF trung bình tính theo % vào rễ cây trà cảnh tại Hưng Yên của nhóm trà thâm hồng bát diện đạt 7,65 - 39,75%, nhóm trà phấn hồng cung đình đạt 5,20 - 36,00%, nhóm trà bạch đạt 8,86 - 39,00%, các nhóm trà khác còn lại đạt 7,00 - 34,00%.

Bảng 2. Hệ số xâm nhiễm nấm AMF vào rễ cây trà cảnh ở Hưng Yên

STT	Tên nhóm giống trà cảnh	Hệ số xâm nhiễm trung bình của nấm AMF vào rễ trà cảnh ở các độ tuổi khác nhau (%)			
		Tuổi 1 - 2	Tuổi 3 - 5	Tuổi 6 - 10	Tuổi trên 10
1	Nhóm trà thâm hồng bát diện	7,65 ± 0,94	18,30 ± 1,47	31,80 ± 2,24	39,75 ± 2,41
2	Nhóm trà phấn hồng cung đình	5,20 ± 0,88	12,30 ± 1,03	26,00 ± 1,69	36,00 ± 2,31
3	Nhóm trà bạch	8,86 ± 0,92	15,70 ± 1,33	28,70 ± 1,62	39,00 ± 2,21
4	Nhóm trà khác	7,00 ± 0,98	10,30 ± 1,13	18,30 ± 1,29	34,00 ± 2,05

Kết quả bảng 2 cho thấy, các nhóm giống trà khảo sát khác nhau có hệ số xâm nhiễm AMF khác nhau, đồng thời trong cùng 1 nhóm giống thì tỷ lệ xâm nhiễm AMF vào rễ tăng theo độ tuổi của cây. Kết quả nghiên cứu này trùng hợp với nhận định của Smith và Read (2008) khi cho rằng các giống khác nhau của cùng một loại cây có các đặc điểm sinh lý và sinh hóa khác nhau, đồng thời sự khác biệt về chuyển hóa sinh lý và thành phần bài tiết ở rễ có thể ảnh hưởng đến khả năng nhận biết và

cường độ lây nhiễm của AMF trên rễ cây.

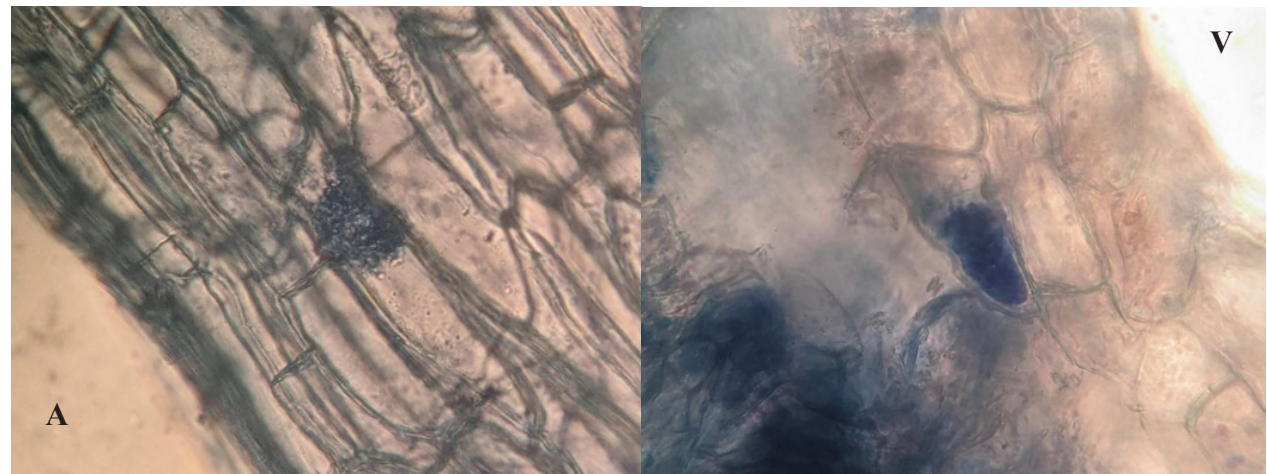
Diaz và Honrubia (1993) đã phát hiện hệ số xâm nhiễm nấm rễ cộng sinh Mycorrhiza được bắt đầu thấy rõ ở cây con *C. sinensis* 2 tháng tuổi. Từ tháng thứ 2 đến tháng thứ 7, hệ số xâm nhiễm nấm rễ tăng từ 20% lên đến 70%. Sharma và cộng sự (2015) cho biết, trong một năm, xâm nhiễm nấm rễ tối đa từ tháng 4 đến tháng 9, đạt 64,59 - 100%. Đối với cây dầu trà (*C. oleifera*) 20 tuổi, hệ số xâm nhiễm nấm rễ có thể đạt 30,73 - 41,68% (Liu *et al.*,

2021). Nghiên cứu của Lin và cộng sự (2020) cho biết, có sự khác biệt đáng kể về hệ số nhiễm nấm rễ, tỷ lệ của các dạng xâm nhiễm (thể V, thể A) giữa các giống *C. oleifera*.

Đối với cây *Camellia japonica* L., Mejsstrik (1974) đã ghi nhận hệ số xâm nhiễm AMF đạt 11 - 64%. Borriello và cộng sự (2015) cũng xác nhận hệ số xâm nhiễm nấm lần lượt đạt 9,92%, 14,12% và 32,55% ở các dòng hoa trà ngoại lai trồng ở Ý.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ xâm nhiễm AMF vào rễ cây trà cảnh ở Hưng Yên không cao, chỉ tương đương với các vùng trồng trà ngoại lai của Ý và thấp hơn so với ở New Zealand.

Về dạng xâm nhiễm, kết quả khảo sát cho thấy trong rễ cây trà cảnh ở Hưng Yên tồn tại cả 2 dạng xâm nhiễm là dạng V (cấu trúc dạng túi - vesicle) (Hình 1V) và dạng A (cấu trúc dạng bụi - arbuscule) (Hình 1A).



Hình 1. Xâm nhiễm dạng A (cấu trúc bụi - arbuscule) và dạng V (cấu trúc dạng túi - vesicle) trong rễ cây trà cảnh ở Hưng Yên

3.3. Thành phần chi nấm AMF trong đất vùng rễ các giống trà cảnh ở Hưng Yên

Kết quả đánh giá mức độ xuất hiện các chi AMF và tần suất xuất hiện của chúng trong các mẫu đất trồng cây trà cảnh Phụng Công ở tỉnh Hưng Yên trình bày tại bảng 3 xác định 5 chi xuất hiện trong đất vùng rễ cây trà cảnh, gồm: *Acaulospora*, *Entrophosphora*, *Gigaspora*, *Glomus* và *Scutellospora*, trong đó có 3 chi chiếm ưu thế là *Gigaspora*, *Glomus* và *Acaulospora* với tần suất lần lượt là 41,58%, 25,96% và 20,87%.

Bảng 3. Tần suất xuất hiện các chi nấm AMF trong các mẫu đất trồng cây trà cảnh ở Hưng Yên

STT	Tên chi	Số lần xuất hiện	Tần suất xuất hiện (%)
1	<i>Acaulospora</i> spp.	119	20,87
2	<i>Entrophosphora</i> spp.	31	5,44
3	<i>Gigaspora</i> spp.	237	41,58
4	<i>Glomus</i> spp.	148	25,96
5	<i>Scutellospora</i> spp.	47	8,25
Tổng = 5 chi		570	100

Trong đất trồng chè (*C. sinensis*), Lu và Wu (2005) đã xác định được các chi *Acaulospora*, *Glomus*, *Gigaspora* và *Scutellospora*, trong đó ưu thế là các chi *Acaulospora* và *Glomus*. Xing và cộng sự (2015) cũng đã xác định được 4 chi, gồm *Glomus*, *Acaulospora*, *Gigaspora* và *Entrophosphora*, chi chiếm ưu thế là *Glomus* và *Acaulospora*. Singh và cộng sự (2008) đã xác định được 4 chi là *Glomus*, *Gigaspora*, *Acaulospora* và *Scutellospora*, trong đó *Glomus* là chi ưu thế. Wu và cộng sự (2009) đã xác định được 3 chi gồm: *Acaulospra*, *Glomus* và *Gigaspora* trong đó chi *Glomus*, *Acaulospra* là ưu thế. Sharma và cộng sự (2015) đã phát hiện sự hiện diện của 3 chi, gồm: *Acaulospora*, *Glomus* và *Gigaspora*, trong đó các chi ưu thế là *Glomus* và *Acaulospora*.

Trên đất trồng cây dầu trà (*C. oleifera*), Liu và cộng sự (2021) đã ghi nhận sự xuất hiện của 10 chi, là *Acaulospora*, *Ambispora*, *Archaeospora*, *Claroideoglomus*, *Diversispora*, *Gigaspora*, *Glomus*, *Paraglomus*, *Redeckera* và *Scutellospora*, trong đó chi *Glomus* là ưu thế nhất. Lin và cộng sự (2020) xác nhận sự có mặt của 12 chi AMF, gồm *Acaulospora*;

Ambispora; *Archaeospora*; *Claroideoglossum*; *Diversispora*; *Geosiphon*; *Gigaspora*; *Glomus*; *Pacispora*; *Paraglossum*; *Scutellospora*; *Septoglossum* với 3 chi có số lượng tương đối phong phú là *Glomus* (41,053%), *Paraglossum* (25,323%), *Claroideoglossum* (21,276%).

Các nghiên cứu về đa dạng quần thể AMF của cây trà cảnh (*C. japonica*) ít được nghiên cứu hơn so với nghiên cứu đa dạng quần thể nấm AMF của *C. sinensis* và *C. oleifera*. Yuan và cộng sự (2018) đã xác định 9 loài thuộc các chi *Acaulospora*, *Glomus*, *Scutellospora*, *Pacispora* và *Funneliformis* với chi ưu thế là *Glomus*. He (2009) đã tìm thấy các loài thuộc chi *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Glomus*, *Scutellospora*, trong đó các chi ưu thế là *Glomus* và *Acaulospora*. Berruti và cộng sự (2017) xác nhận có đến 13 chi, gồm: *Acaulospora*, *Ambispora*, *Archaeospora*, *Claroideoglossum*, *Diversispora*, *Funneliformis*, *Geosiphon*, *Gigaspora*, *Glomus*, *Paraglossum*, *Redeckera*, *Rhizophagus*, *Scutellospora*. Các chi AMF chiếm ưu thế là *Glomus* và *Rhizophagus*. Lee và cộng sự (2014) đã ghi nhận thấy các chi *Acaulospora*, *Ambispora*, *Claroideoglossum*, *Glomus*, *Rhizophagus*, *Scutellospora*.

Từ các nghiên cứu đã công bố về đa dạng quần thể nấm AMF trên cây họ chè, có thể thấy trong đất trồng chè tồn tại 8 chi nấm AMF, gồm *Glomus*, *Gigaspora*, *Acaulospora*, *Scutellospora*, *Entrophospora*, *Sclerocystis*, *Pacispor* và *Funneliformis* trong đó hai chi *Glomus/Acaulospora* chiếm ưu thế (Liu *et al.*, 2021). Liu và cộng sự (2021) đã cho biết đa dạng AMF trong rễ cao hơn so với trong đất vùng rễ.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi xác định có sự tương đồng khá lớn về số lượng và tên chi nấm AMF xuất hiện ở vùng rễ cây trà cảnh của Hưng Yên, ngoài 2 chi *Glomus* và *Acaulospora* còn phát hiện thấy sự có mặt của *Gigaspora*, đây cũng là chi ưu thế nhất. Điều này khá khác biệt so với những kết quả nghiên cứu trước đó của các tác giả trên thế giới.

Kết quả nghiên cứu trên cho thấy, mặc dù có ghi nhận mức độ đa dạng chi nấm AMF nhưng mật độ bào tử cũng như hệ số xâm nhiễm AMF vào rễ cây trà cảnh Hưng Yên thấp so với loài trà cảnh cùng tên trên thế giới cũng như 2 loài trà gần gũi trong chi trà. Theo Azcón-Aguilar và Barea

(1996), AMF có vai trò rất quan trọng đối với sự sinh trưởng, phát triển của cây trồng, đặc biệt là khả năng kiểm soát sinh học các tác nhân gây bệnh vùng rễ có nguồn gốc từ đất. Điều này đặt ra vấn đề là cần phải chủ động tiến hành lây nhiễm AMF cho cây trà cảnh Hưng Yên ở ngay giai đoạn nhân giống và trồng thương phẩm tuổi 1, kéo dài đến tuổi 3 - 5 như khuyến nghị của Berruti và cộng sự (2013).

IV. KẾT LUẬN

- Nấm rễ cộng sinh Mycorrhiza xuất hiện trong tất cả các mẫu đất vùng rễ và mẫu rễ cây trà cảnh (*Camellia japonica* L.) trồng tại tỉnh Hưng Yên với mật độ bào tử AMF dao động trong khoảng 42 - 163 bào tử/50 g đất vùng rễ. Cây trà cảnh có độ tuổi càng cao thì mật độ bào tử AMF càng lớn và ngược lại.

- Tỷ lệ xâm nhiễm AMF vào rễ cây trà cảnh ở Hưng Yên không cao so với một số vùng trồng trà cảnh khác trên thế giới, nằm trong khoảng từ 5,20% đến 39,75% với 02 dạng xâm nhiễm là dạng V (cấu trúc dạng túi - vesicle) và dạng A (cấu trúc dạng bụi - arbuscule). Tỷ lệ nhiễm nấm vào rễ cây trà cảnh tăng theo độ tuổi.

- 5 chi nấm rễ cộng sinh xuất hiện ở vùng rễ cây trà cảnh trồng tại Hưng Yên là *Acaulospora*, *Entrophosphora*, *Gigaspora*, *Glomus* và *Scutellospora*, trong đó chi nấm rễ ưu thế nhất là *Gigaspora* (41,58%), sau đó đến chi *Glomus* (25,96%) và chi *Acaulospora* (20,87%).

LỜI CẢM ƠN

Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ Hưng Yên đã cấp kinh phí cho nghiên cứu này thông qua đề tài: “Nghiên cứu, phát triển chế phẩm nấm rễ cộng sinh Mycorrhiza cho giai đoạn nhân giống và trồng thương phẩm cây trà cảnh (*Camellia japonica* L.) trên địa bàn tỉnh Hưng Yên”. Cảm ơn các nhà vườn tại huyện Văn Giang, tỉnh Hưng Yên đã cho chúng tôi lấy mẫu đất vùng rễ, mẫu rễ 12 giống trà cảnh của địa phương để làm vật liệu nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Đặng Văn Đông, 2021. Nghiên cứu duy trì và phát triển một số giống hoa trà ở Phụng Công, huyện Văn Giang, tỉnh Hưng Yên. Viện Nghiên cứu Rau Quả. Báo cáo Tổng hợp kết quả thực hiện đề tài khoa học công nghệ cấp tỉnh.

- TCVN 7538-4:2007 (ISO 10381-4:2003).** Tiêu chuẩn Việt Nam về Chất lượng đất - lấy mẫu - phần 4: Hướng dẫn quá trình điều tra vùng tự nhiên, bán tự nhiên và vùng canh tác.
- TCVN 7538-2:2005 (ISO 10381-2:2002).** Tiêu chuẩn Việt Nam về Chất lượng đất - lấy mẫu - phần 2: Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu.
- TCVN 7538-3:2005 (ISO 10381-3:2001).** Tiêu chuẩn Việt Nam về Chất lượng đất - lấy mẫu - phần 3: Hướng dẫn an toàn.
- TCVN 7538-6:2010 (ISO 10381-6:2009).** Tiêu chuẩn Việt Nam về Chất lượng đất - lấy mẫu - phần 6: Hướng dẫn về thu thập, xử lý và bảo quản mẫu đất ở điều kiện hiếu khí để đánh giá các quá trình hoạt động, sinh khối và tính đa dạng của vi sinh vật trong phòng thí nghiệm.
- TCVN 12560-1:2018.** Tiêu chuẩn Việt Nam về Phân bón vi sinh vật - Xác định mật độ nấm rễ nội cộng sinh- Phần 1: Đếm số lượng bào tử nấm nội cộng sinh bằng kỹ thuật sàng ướt, ly tâm nổi.
- TCVN 12560-2:2018.** Tiêu chuẩn Việt Nam về Phân bón vi sinh vật - Xác định mật độ nấm rễ nội cộng sinh- Phần 2: Xác định khả năng cộng sinh của các chủng nấm rễ nội cộng sinh với cây trồng.
- Azcón-Aguilar C., Barea J. M., 1996.** Arbuscular mycorrhizas and biological control of soil-borne plant pathogens - An overview of the mechanisms involved. *Mycorrhiza*, 6: 457-464.
- Berruti A., Borriello R., Beffa M., Scariot V., Bianciotto V., 2013.** Application of nonspecific commercial AMF inocula results in poor mycorrhization in *Camellia japonica* L. *Symbiosis*, 61: 63-76.
- Berruti A., Demasi S., Lumini E., Kobayashi N., Bianciotto V., Bianciotto V., 2017.** Wild *Camellia japonica* specimens in the Shimane prefecture (Japan) host previously undescribed AMF diversity. *Applied Soil Ecology*, 115: 10-18.
- Blaszkowski, J., 1993.** Comparative studies of the occurrence of arbuscular fungi and mycorrhizae (Glomales) in cultivated and uncultivated soils of Poland. *Acta Mycologica*, 28: 93-140.
- Borriello R., Berruti A., Lumini E., Beffa M., T., D., Scariot V., Bianciotto V., 2015.** Edaphic factors trigger diverse AM fungal communities associated to exotic camellias in closely located Lake Maggiore (Italy) sites. *Mycorrhiza*, 25: 253-265.
- Brundrett M. C., 2004.** Diversity and classification of mycorrhizal associations. *Biological Reviews*, 79: 473-495.
- Brundrett M. C., Bougher N., Dell B., Grove T., and Malajczuk N., 1996.** *Working with Mycorrhizas in forestry and agriculture*. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia.
- Corkidi Lea, Edith B. Allen, Donald Merhaut, Michael F. Allen, James Downer, Jeff Bohn, and Mike Evans, 2004.** Assessing the infectivity of commercial Mycorrhizal Inoculants in plant nursery conditions. *Journal of Environmental Horticulture*, 22 (3): 149-154.
- Diaz G., Honrubia M., 1993.** Arbuscula Mycorrhizae on Cupressaceae: development of mycorrhizal colonization and effect of fertilisation and inoculation. *Agronomie*, 13: 267-274.
- Gupta R. K., Sharma C., 2010.** Diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in *Camellia sinensis* in Uttarakhand State, India. *African Journal of Biotechnology*, 9: 5313-5319.
- He W., 2009.** *AM fungi diversity in the main ornamental gardens of Chongqing Nanshan Botanical park*. Master's Thesis, Southwest University, China.
- Lee E. H., Ka K.H., Eom A. H., 2014.** Diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in rhizospheres of *Camellia japonica* and neighboring plants inhabiting Wando of Korea. *Korean Journal of Mycology*, 42: 34-39.
- Lin Y. L., Li Z. Y., Wu F., Pei Y., Zhang Y., Zhang L. P., Yang T., Tan M. X., 2020.** Community structure characteristics of arbuscular mycorrhizal fungi among *Camellia oleifera* cultivars. *Journal of Forestry Research*, 33: 163-169.
- Liu R. C., Xiao Z. Y., Hashem A., Allah E. F., Wu Q. S., 2021.** Mycorrhizal fungal diversity and its relationship with soil properties in *Camellia oleifera*. *Agriculture*, 11: 470.
- Lu D. S., Wu X. Q., 2005.** Species of VAM fungi around tea roots in the southern area of Henan province. *Journal of Nanjing Forestry University*, 29: 33-36.
- Mejstrik V., 1974.** The frequency of vesicular-arbuscular mycorrhizae in the roots of *Camellia japonica* L. from different sites in New Zealand. *Pacific Science*, 28: 73-77.
- Sharma C., Gupta R. K., Pathak R. K., Choudhary K. K., 2015.** *Seasonal colonization of Arbuscular Mycorrhiza fungi in the roots of Camellia sinensis (tea) in different tea gardens of India*. ISRN Biodivers. 593086.

Singh S., Pandey A, Chaurasia B, Palni L. M. S., 2008. Diversity of arbuscular mycorrhizal fungi associated with the rhizosphere of tea growing in ‘natural’ and ‘cultivated’ ecosites. *Biology and Fertility of Soils*, 44: 491-500.

Smith S. E., Read D. J., 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*. 3rd edn. Academic Press, London.

Xing D., Zhang A. M., Li Z., Chen J., Wang Z. X., Tu Y. Y., Gao X. B., 2015. Resources and morphological characteristics of arbuscular mycorrhiza fungi around tea rhizosphere in Guizhou. *Guizhou*

Agricultural Sciences, 43: 102-106.

Yuan T., Tao G. Y., Jiang L., 2018. Arbuscular mycorrhizal fungi in the rhizospheric soil of four forest types in Fanjingshan national nature reserve. *Journal of Northeast Forestry University*, 46: 83-86.

Wu L. S., Wang Y., Li M., Liu R. J., Ding Z. T., 2009. A survey of Arbuscular Mycorrhizal fungi in the rhizosphere of *Camellia sinensis* in Laoshan. *Journal of Qingdao Agricultural University*, 26: 171-173.

**Arbuscular mycorrhizal fungi in rhizosphere of camellia
(*Camellia japonica* L.) in Hung Yen**

Nguyen Viet Hiep, Vu Thi Hong Hanh, Tran Quang Minh,
Dang Thuong Thao, Pham Thuy Hien, Do Van Duong

Abstract

This study was conducted to determine the presence of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) on the camellia grown in Hung Yen (Phung Cong camellia). A total of 117 rhizosphere soil samples, 117 root samples of 12 ornamental camellia varieties were collected in the communes of Phung Cong, Long Hung, Xuan Quan, Vinh Khuc, Tan Tien; Van Giang district, Hung Yen province were used to determine spore density, infection rate and composition of symbiotic Mycorrhiza fungi genus. The results determined that mycorrhizal fungi were present in all rhizosphere soil samples and root samples of ornamental camellia plants. The density of mycorrhiza spores in the rhizosphere soil of ornamental camellia plants ranged from 42 to 163 spores/50 grams of rhizosphere soil sample. The rate of mycorrhizal fungal infection in the roots of ornamental camellia plants ranged from 5.20% to 39.75%. The spore density and infection rate in the roots of camellia plants increased with the age of the host plants. Five genera of mycorrhizal fungi were found in the rhizosphere soil of ornamental camellia plants, including *Acaulospora*, *Entrophosphora*, *Gigaspora*, *Glomus* and *Scutellospora*, of which the three dominant genera were *Gigaspora*, *Glomus* and *Acaulospora* with frequencies of 41.58%, 25.96% and 20.87%, respectively.

Keywords: Phung Cong camellia, Arbuscular Mycorrhizal Fungi, spore density, infection rate

Ngày nhận bài: 19/7/2024
Ngày phản biện: 08/8/2024

Người phản biện: GS.TS. Phạm Văn Toàn
Ngày duyệt đăng: 07/10/2024