

ẢNH HƯỞNG CỦA QUẦN THỂ NẤM RỄ NỘI CỘNG SINH (*Arbuscular mycorrhizal fungi*) VÀ LOẠI PHÂN BÓN LÊN SỰ SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA HÀNH LÁ (*Allium fistulosum* L.) TRONG ĐIỀU KIỆN THÍ NGHIỆM NHÀ LƯỚI

Đỗ Thị Xuân^{1,*}, Phạm Thị Hải Nghi¹,
Tất Anh Thư², Lê Thị Hoàng Yến³, Nguyễn Quốc Khương²

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của quần thể nấm rễ nội cộng sinh (AMF) và loại phân bón đến sinh trưởng và năng suất của hành lá trong điều kiện thí nghiệm nhà lưới. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với hai nhân tố, bao gồm: (i) quần thể nấm rễ, (ii) loại phân bón và hai nghiệm thức đối chứng không chủng nấm rễ. Thí nghiệm có tổng cộng 6 nghiệm thức được thực hiện trong thời gian 75 ngày. Kết quả thí nghiệm cho thấy, ở các nghiệm thức được chủng nấm rễ có tỉ lệ xâm nhiễm của quần thể nấm rễ vào rễ cây hành dao động trong khoảng 52,3 - 62,5% và chưa có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỉ lệ xâm nhiễm của hai quần thể nấm AMF. Cây hành lá được bổ sung nấm rễ AMF kết hợp với phân vô cơ hoặc phân hữu cơ đã giúp gia tăng chiều cao hành lá, số chồi, số lá cũng như chiều dài rễ (cm), sinh khối khô (g) và tăng năng suất thương phẩm của hành lá giai đoạn thu hoạch. Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc kết hợp chủng nấm rễ nội cộng sinh với phân hữu cơ hoặc phân vô cơ giúp gia tăng các đặc tính nông học của hành lá, từ đó làm gia tăng năng suất thương phẩm của hành lá so với nghiệm thức chỉ bổ sung phân hóa học.

Từ khóa: Nấm rễ nội cộng sinh, hành lá, phân hóa học, phân hữu cơ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hành lá (*Allium fistulosum* L.) là loại rau gia vị phổ biến trong các món ăn ở châu Á, đặc biệt là ở Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc và được sử dụng như một vị thuốc để điều trị các bệnh liên quan đến miễn dịch cơ thể [1]. Ở Việt Nam, hành lá đã và đang trở thành một trong những cây rau chủ lực trong cơ cấu cây trồng ở một số địa phương. Tuy nhiên, hiện nay, để đẩy nhanh quá trình sinh trưởng và gia tăng năng suất, nông dân chỉ sử dụng phân bón hóa học trong canh tác hành lá, từ đó làm giảm chất lượng của cây rau cũng như sự an toàn của người sử dụng.

Trong những năm gần đây, việc sử dụng phân hữu cơ trong canh tác đã và đang áp dụng ở nhiều địa phương, trên nhiều đối tượng cây trồng mang lại

hiệu quả cao so với việc chỉ bón phân vô cơ [2]. Các nghiên cứu về nấm rễ nội cộng sinh cũng đã chứng minh rằng, nấm rễ nội cộng sinh hỗ trợ sinh trưởng và gia tăng năng suất cho cây hành cũng như tăng hương vị cay nồng của các cây họ Hành khi chủng các loài thuộc chi *Glomus* [3, 4]. Trước thực trạng canh tác hành lá hiện nay, yêu cầu đặt ra là phải cải thiện năng suất và chất lượng hành lá, cũng như giảm lượng phân bón và duy trì chất lượng của đất canh tác. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá ảnh hưởng của loại phân bón và nguồn chủng nấm rễ đến sinh trưởng và năng suất của hành lá trong điều kiện nhà lưới.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Chuẩn bị vật liệu

Thí nghiệm nhà lưới được thực hiện trên giá thể cát + xơ dừa trộn với tỉ lệ 1: 3 (v:v) được chuyển vào chậu nhựa đen chứa 4 kg/chậu giá thể. Hành giống là hành hương mua của nông dân ở ấp Tân Thới, xã Tân Bình, huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long. Hành được phân loại và chọn những cây đồng đều với 3

¹ Viện Nghiên cứu và Phát triển công nghệ sinh học, Trường Đại học Cần Thơ

² Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

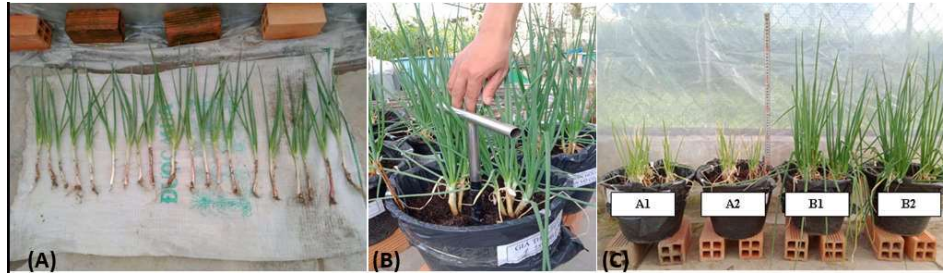
³ Viện Vi sinh vật và Công nghệ Sinh học, Đại học Quốc gia Hà Nội

*Email: dtxuan@ctu.edu.vn

lá/tép, chiều cao cây từ 20 - 25 cm để bố trí thí nghiệm (Hình 1A).

Nguồn chủng nấm rễ AMF được tiếp nhận từ quần thể nấm rễ AMF cho kết quả hỗ trợ sinh trưởng tốt cho cây bắp của Nguyễn Thanh Phong và cs (2018) [5]. Quần thể nấm rễ AMF được chủng vào

cây bắp sau đó trồng hết chu kỳ sinh trưởng của cây bắp và tiến hành thu nguồn rễ của cây bắp (QT rễ) và bào tử từ đất vùng rễ của cây bắp (QT đất) (Bảng 1). Mật số của nấm AMF là 1.000 đoạn rễ chứa nấm rễ/chậu hoặc 1.000 bào tử/chậu.



Hình 1. Chuẩn bị thí nghiệm và trồng hành lá trong điều kiện thí nghiệm nhà lưới

(A): Chuẩn bị hành giống; (B): thu mẫu đất vùng rễ hành lá và (C): chuẩn bị thu hoạch hành

Ghi chú: (A1; A2): nghiệm thức không chủng quần thể nấm rễ; (B1; B2): có nguồn chủng quần thể nấm rễ

Phân vô cơ được sử dụng theo khuyến cáo 139 N + 50P₂O₅ + 58K₂O kg/ha [6] và chia thành 6 lần bón vào các giai đoạn: bón lót, 7, 14, 21, 28 và 35 ngày sau trồng.

Bảng 1. Thông tin về nguồn chủng

Nguồn chủng	Bào tử thuộc chi Glomus/100 g đất khô kiệt	Bào tử thuộc chi Acaulospora/100 g đất khô kiệt	Mật số nguồn chủng/chậu	Ấm độ (%)
Cộng đồng nấm AMF từ rễ (QT rễ)	-	-	1.000 đoạn/chậu	5,7
Cộng đồng nấm AMF từ bào tử (QT đất)	21842	78	1.000 bào tử/chậu	5,7

Chú thích: “-”: không xác định; QT: quần thể

Thiết bị được sử dụng gồm bộ rây mẫu đất ($\varnothing = 28$ cm) với 5 mắt rây 500 μ m, 300 μ m, 210 μ m, 106 μ m và 25 μ m, giấy lọc có chia ô của hãng Sartorius, kính hiển vi quang học Olympus (Model CX21FS1), kính hiển vi soi nổi Olympus (Japan, S2-ST). Các hóa chất được sử dụng nhuộm rễ gồm: acetic acid (CH₃COOH), lactic acid (C₃H₆O₃), KOH và trypan blue 0,05%. Hóa chất sử dụng trong phân lập bào tử nấm rễ gồm: đường sucrose 50%, dung dịch Melzer và dung dịch Polyvinyl-Lacto-Glycerol (PVLG).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm nhà lưới được thực hiện tại Bộ môn Khoa học Đất, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ với thời gian 75 ngày. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên với tổng cộng 6 nghiệm thức và 3 lần lặp lại, hai nhân tố bao

gồm nguồn chủng rễ và nguồn chủng đất (nhân tố A), phân vô cơ và phân hữu cơ (nhân tố B) và hai nghiệm thức đối chứng không chủng nấm rễ. Mỗi chậu trồng 3 tép hành.

2.2.2. Phương pháp đánh giá chỉ tiêu nông học

Chiều cao cây hành: chiều cao cây tính từ phần tiếp giáp với rễ đến phần chóp ngọn cao nhất, tiến hành đo 3 cây trên mỗi chậu. Chiều cao được thu thập ở giai đoạn 40 và 75 ngày sau khi trồng. Số chồi trong chậu: đếm tổng số chồi có trong chậu. Sinh khối tươi/khô: sinh khối tươi được ghi nhận vào thời điểm thu hoạch và được tính bằng cách cân trực tiếp khối lượng thân hành của mỗi chậu. Sau đó, hành được đem sấy ở nhiệt độ 60°C đến khi khối lượng không đổi thì đem cân để ghi nhận sinh khối khô. Chiều dài rễ: được tính từ phần tiếp giáp với gốc đến chóp rễ dài nhất, tiến hành đo 3 bộ rễ trên mỗi chậu.

2.2.3. Phương pháp đánh giá sự xâm nhiễm của nấm rễ trong rễ hành

Mẫu rễ trong chậu được thu vào thời điểm thu hoạch hành bằng cách sử dụng khoan tay loại nhỏ (chiều dài 30 cm và đường kính 2 cm). Mỗi chậu lấy 3 mũi khoan, mỗi mũi cách gốc hành 3 cm (Hình 1B). Mẫu rễ được rửa sạch, loại bỏ các rễ có dấu hiệu bất thường và xử lý nhuộm rễ hành theo mô tả của Đỗ Thị Xuân và cs (2016) [7].

2.2.4. Xử lý số liệu

Số liệu được tổng hợp, sử dụng phần mềm Microsoft Excel (phiên bản 2016). Các chỉ tiêu nông học và sự hiện diện của nấm rễ nội cộng sinh được đánh giá sử dụng phần mềm Minitab 16.2 để phân tích phương sai và sử dụng phép thử Tukey để đánh giá sự khác biệt giữa nhân tố trong nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nguồn chủng nấm rễ và phân bón đến khả năng tái xâm nhiễm của nấm rễ nội cộng sinh

Kết quả ở bảng 2 cho thấy ảnh hưởng của nguồn chủng nấm rễ đến khả năng xâm nhiễm của nấm rễ nội cộng sinh (AMF) vào rễ cây hành. Tại thời điểm

thu hoạch hành, tỉ lệ xâm nhiễm của quần thể AMF vào trong rễ hành đạt trên 50%. Tỉ lệ xâm nhiễm của nấm AMF ở nghiệm thức QT rễ là 55,31% và có xu hướng thấp hơn QT đất với 59,38%. Sự xâm nhiễm của nấm AMF trong thí nghiệm này có xu hướng thấp hơn so với với nghiên cứu của Tawaraya và cs (2012) [8], chứng minh sự tái xâm nhiễm của nấm AMF vào rễ cây hành với tỉ lệ dao động trong khoảng 60 - 77% tại thời điểm thu hoạch hành. Nấm rễ nội cộng sinh có xu hướng liên kết với rễ hành dẫn đến cải thiện sự tăng trưởng và hấp thu dinh dưỡng của cây [9].

Kết quả chưa cho thấy ảnh hưởng của loại phân bón đến tỉ lệ xâm nhiễm của nấm rễ nội cộng sinh cũng như ảnh hưởng của sự tương tác hai nhân tố đối với sự sinh trưởng và năng suất cây hành. Nguyên nhân do việc sử dụng phân hữu cơ giúp gia tăng mức độ phì nhiêu của đất và việc bón phân hóa học dẫn đến tình trạng dinh dưỡng thực vật cao, vì thế cả hai loại phân bón đều tác động đến sự xâm nhiễm của nấm rễ nội cộng sinh [10] dẫn đến việc sự xâm nhiễm nấm AMF không khác biệt ở cả hai nghiệm thức.

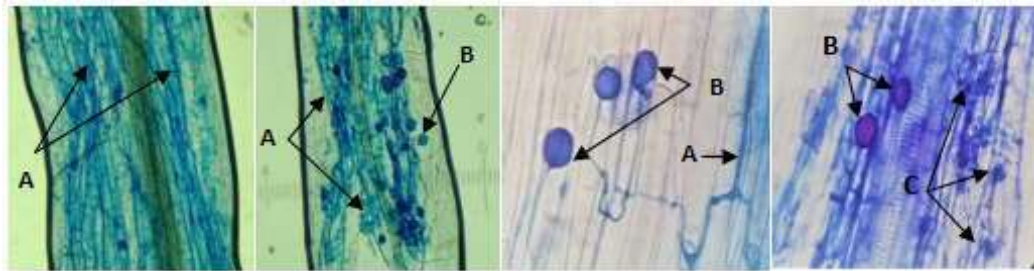
Bảng 2. Ảnh hưởng của quần thể nấm rễ và loại phân bón đến khả năng xâm nhiễm nấm AMF vào rễ hành (% xâm nhiễm) ở giai đoạn thu hoạch

	Đối chứng	QT đất	QT rễ	Trung bình (B)
Phân vô cơ	1,00b	51,25a	62,50a	38,25
Phân hữu cơ	3,50b	59,38a	56,25a	39,71
Trung bình (A)	2,25B	55,31A	59,38A	
F(A)	**			
F(B)	ns			
F(A x B)	ns			
CV(%)	6,58			

*Chú thích: Trong cùng một cột, những số có kí tự theo sau khác nhau thì khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% qua phép kiểm định Tukey. **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; QT: quần thể*

Ở điều kiện nhà lưới, kết quả khảo sát sự xâm nhiễm của các QT nấm AMF được thu thập đều có sự xâm nhiễm vào bộ rễ cây hành lá với cấu trúc là dạng sợi, dạng túi và dạng bụi (Hình 3). Với cấu trúc sợi nấm có khả năng kéo dài, nấm AMF giúp tăng cường đáng kể khả năng tiếp cận của rễ với diện tích bề mặt đất, thúc đẩy sự hấp thu chất dinh dưỡng của cây trồng [11] bằng cách tạo ra các cấu trúc nấm

giống như các phân tử, giúp trao đổi các khoáng chất vô cơ và các hợp chất của carbon và phosphorus, cung cấp nguồn dinh dưỡng đáng kể cho cây ký chủ [12, 13]. Sự gia tăng số lượng sợi nấm cộng sinh trong đất làm rễ cây có khả năng hấp thụ dinh dưỡng tốt hơn, nâng cao sự miễn dịch của cây trồng, là điều kiện giúp cho cây trồng khỏe mạnh và đây cũng là cấu trúc phổ biến nhất của nấm AMF [14].



Hình 2. Cấu trúc xâm nhiễm của nấm AMF trong rễ cây hành được quan sát dưới kính hiển vi ở độ phóng đại 400X

A - Dạng sợi; B - Dạng túi; C - Dạng bụi.

3.2. Ảnh hưởng của nguồn chủng nấm rễ và phân bón đến chiều cao cây hành

Kết quả ở bảng 3 cho thấy chiều cao hành lá qua từng giai đoạn bị ảnh hưởng bởi nguồn chủng nấm rễ nội cộng sinh và phân bón. Chiều cao cây ở nghiệm thức chủng nấm AMF đạt cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,01$) so với nghiệm thức không chủng nấm AMF. Điều này cho thấy các quần thể

nấm rễ nội cộng sinh đã hỗ trợ tăng trưởng chiều cao cây hành lá. Một số nghiên cứu trên cây trồng với đối tượng là cây hành và cây bắp cũng đã kết luận rằng nấm AMF đã kích thích giúp cây hấp thu dinh dưỡng, sinh trưởng tốt hơn so với khi cây không được chủng nấm AMF, do đó giúp hành gia tăng chiều cao [4, 5].

Bảng 3. Ảnh hưởng của QT nấm AMF và loại phân bón đến chiều cao hành lá (cm) theo thời gian

Chiều cao cây 40 NSC (cm)				
	Đối chứng	QT đất	QT rễ	Trung bình (B)
Phân vô cơ	22,25bc	33,50a	31,75a	29,17A
Phân hữu cơ	19,25c	24,00b	23,85b	22,37B
Trung bình (A)	20,75B	28,75A	27,80A	
F(A)	**			
F(B)	**			
F(A x B)	**			
CV(%)	6,50			
Chiều cao cây 75 NSC (cm)				
Phân vô cơ	32,53d	55,25ab	59,85a	49,21
Phân hữu cơ	37,78c	52,75b	55,40ab	48,64
Trung bình (A)	35,15C	54,00B	57,62A	
F(A)	**			
F(B)	ns			
F(A x B)	**			
CV(%)	6,05			

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có kí tự theo sau khác nhau thì khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% qua phép kiểm định Tukey. **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; QT: quần thể; NSC: ngày sau chủng.

Phân hữu cơ không chỉ giúp cải thiện các đặc tính lý, hóa và sinh học trong đất mà còn gia tăng hàm lượng dinh dưỡng hữu dụng cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng [15]. Mặt khác, trong canh tác rau màu chỉ sử dụng hoàn toàn phân hữu cơ sẽ làm cây chậm phát triển và giảm năng suất so với việc chỉ bón phân vô cơ hoặc kết

hợp cả phân vô cơ và hữu cơ [16]. Giai đoạn hành đạt 75 ngày tuổi, chiều cao hành lá đạt trên 50 cm ở các nghiệm thức có chủng nấm rễ, cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,01$). Trong đó chiều cao ở các nghiệm thức chủng QT rễ đạt cao nhất và khác biệt ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức chủng QT đất cũng như nghiệm thức đối chứng ở mức ý nghĩa 5%.

Giai đoạn này chưa ghi nhận được sự khác biệt về chiều cao giữa các nghiệm thức bón phân hữu cơ và phân vô cơ, nguyên nhân do hàm lượng dinh dưỡng từ quá trình khoáng hóa hữu cơ đủ để cung cấp cho cây hành đến giai đoạn thu hoạch, trong khi đó dinh dưỡng từ việc bón phân vô cơ đã được cây tối ưu hóa sử dụng tại thời điểm bón. Do đó, sự chênh lệch về chiều cao của các nghiệm thức này khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Bên cạnh đó sự tương tác giữa cộng đồng nấm rễ và phân bón ảnh hưởng đến chiều cao hành giai đoạn thu hoạch (Bảng 3). QT rễ thể hiện được hiệu quả cao ở các nghiệm thức bón phân vô cơ và phân hữu cơ với chiều cao đạt lần lượt 59,85 cm và 55,40 cm.

3.3. Ảnh hưởng của nguồn chủng nấm rễ và phân bón đến số chồi

Tại giai đoạn thu hoạch, số chồi hành lá trong chậu bị ảnh hưởng bởi nguồn chủng nấm rễ cũng như loại phân bón được sử dụng. Nghiệm thức chủng QT rễ có số chồi đạt cao nhất, khác biệt ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng cũng như nghiệm thức QT đất ($p < 0,01$). Nghiệm thức sử dụng phân vô cơ có số chồi/chậu (15 chồi/chậu) cao và khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,01$) so với nghiệm thức sử dụng phân hữu cơ (12 chồi/chậu). Guo và cs (2006) [3] nhận định sự xâm nhiễm của nấm AMF vào rễ hành giúp gia tăng số chồi, chiều dài chồi và khối lượng khô của chồi so với việc không chủng nấm AMF.

Bảng 4. Ảnh hưởng của quần thể nấm rễ và loại phân bón đến số chồi/chậu ở giai đoạn thu hoạch

Số chồi/chậu (75 NSC)				
	Đối chứng	QT đất	QT rễ	Trung bình (B)
Phân vô cơ	11,0c	14,0b	20,0a	15,0A
Phân hữu cơ	10,0c	11,0c	13,0bc	12,0B
Trung bình (A)	10,5C	12,5B	16,5A	
F(A)	**			
F(B)	**			
F(A x B)	**			
CV(%)	10,56			

Ghi chú: Trong cùng một cột, một hàng, những số có các kí tự theo sau khác nhau thì có khác biệt ý

*nghĩa thống kê qua phép kiểm định Tukey. ** khác biệt ở mức ý nghĩa 1%*

Sự tương tác của loại phân bón và QT nấm rễ ảnh hưởng đến số chồi trong chậu ($p < 0,01$). Nghiệm thức chủng QT rễ bón phân vô cơ có số chồi/chậu đạt cao nhất (20 chồi), khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5% so với nghiệm thức đối chứng cũng như các nghiệm thức còn lại (Bảng 4).

3.4. Ảnh hưởng của QT nấm AMF và loại phân bón đến chiều dài và sinh khối rễ hành

Rễ cây trồng liên quan đến nhiều tiến trình sinh học của thực vật trong tự nhiên như hỗ trợ cây trồng đứng vững, giúp cây trồng hấp thu và dự trữ dinh dưỡng cũng như nước [17]. Số liệu ở bảng 5 cho thấy sự khác biệt về chiều dài rễ hành ở các nghiệm thức sử dụng các loại phân bón khác nhau. Nghiệm thức bón phân hữu cơ có bổ sung nấm AMF có chiều dài rễ đạt cao nhất với 53,45 cm/cây và khác biệt so với nghiệm thức sử dụng phân vô cơ ở điều kiện tương tự (47,13 cm/cây).

Bảng 5. Ảnh hưởng của nguồn chủng nấm rễ và loại phân bón đến chiều dài rễ (cm) hành lá giai đoạn thu hoạch

	Đối chứng	QT đất	QT rễ	Trung bình (B)
Phân vô cơ	42,50d	48,65bcd	50,25bc	47,13B
Phân hữu cơ	45,00cd	55,45ab	59,9a	53,45A
Trung bình (A)	43,75B	53,05A	55,08A	
F(A)	**			
F(B)	**			
F(A x B)	ns			
CV(%)	3,43			

*Chú thích: Trong cùng một cột, một hàng, những số có các kí tự theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép kiểm định Tukey. ** khác biệt ở mức ý nghĩa 1%, ns: không có khác biệt ý nghĩa thống kê.*

Kết quả ở bảng 6 cho thấy, việc chủng nấm rễ có xu hướng gia tăng khối lượng rễ hành so với nghiệm thức không chủng nấm rễ có bổ sung phân vô cơ hoặc phân hữu cơ ở mức ý nghĩa 5%. Các nghiệm thức được chủng với nấm AMF có khối lượng rễ tươi đạt cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với

nghiệm thức đối chứng (7,13 g/chậu), lần lượt là 17,76 g/chậu khi chủng QT đất và 16,74 g/chậu khi chủng QT rế. Sinh khối rế khô bị ảnh hưởng bởi QT nấm AMF; loại phân bón cũng như sự tương tác của hai nhân tố chưa thể hiện sự khác biệt trên bộ rế của cây hành.

Bảng 6. Ảnh hưởng của nguồn chủng nấm rế và loại phân bón đến khối lượng rế (g) của hành lá giai đoạn thu hoạch

Khối lượng rế tươi (g/chậu)				
	Đối chứng	QT đất	QT rế	Trung bình (B)
Phân vô cơ	6,05c	20,51a	18,66ab	15,07A
Phân hữu cơ	8,21c	15,02b	14,82b	12,68B
Trung bình (A)	7,13B	17,76A	16,74A	
F(A)	**			
F(B)	**			
F(A x B)	**			
CV(%)	18,08			
Khối lượng rế khô (g/chậu)				
Phân vô cơ	0,54b	0,77a	0,76a	0,69
Phân hữu cơ	0,63ab	0,76a	0,72a	0,70
Trung bình (A)	0,59B	0,76A	0,74A	
F(A)	**			
F(B)	ns			
F(A x B)	ns			
CV(%)	15,21			

*Chú thích: Trong cùng một cột, một hàng, những số có các kí tự theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép kiểm định Tukey. ** khác biệt ở mức ý nghĩa 1%, ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê*

Kết quả thí nghiệm tương tự với nghiên cứu của Galván và cs (2011) [18] và Nguyễn Thanh Phong và cs (2018) [5], nấm rế giúp gia tăng sinh khối rế hành và bắp so với nghiệm thức không chủng nấm AMF. Nhiều nghiên cứu cũng cho thấy, nấm rế tiết các phytohormone kích thích sự phát triển của rế, đặc biệt là độ dài rế ở vùng rế hoạt động làm tăng khả năng hút dinh dưỡng và hút nước của cây, làm cho rế ăn vào đất tốt hơn và cải thiện sự phát triển của cây

trồng [19, 20]. Kết quả ở bảng 6 cũng cho thấy khối lượng rế khô ở các nghiệm thức chủng nấm AMF cao và khác biệt ý nghĩa thống kê ($p<0,01$) so với nghiệm thức đối chứng với khối lượng rế lần lượt 0,74 g ở nghiệm thức chủng QT rế và 0,76 g ở nghiệm thức chủng QT đất. Các nghiệm thức chủng nấm AMF có khối lượng rế tươi cao gấp 2 – 2,5 lần nghiệm thức không chủng nấm rế.



Hình 3. Rế tươi của hành lá

A1: ĐC PHC (-AMF); A2: PHC + AMF

B1: ĐC PVC (-AMF); B2: PVC + AMF

3.5. Ảnh hưởng của nấm AMF và loại phân bón năng suất hành lá giai đoạn thu hoạch

Năng suất cây trồng bị phụ thuộc bởi nhiều yếu tố như chiều cao cây, số chồi, số lá cũng như sinh khối rế. Số liệu ở bảng 7 cho thấy, khối lượng hành lá bao gồm cả khối lượng tươi và khô đều bị ảnh hưởng bởi việc chủng cộng đồng nấm rế AMF nhưng không bị ảnh hưởng bởi loại phân bón đã sử dụng trong thí nghiệm. Sự tương tác giữa hai nhân tố nấm rế và phân bón cũng dẫn đến khối lượng hành bị thay đổi ở giai đoạn cuối vụ ($p<0,01$). Các nghiệm thức chủng nấm AMF cho năng suất hành lá cao và khác biệt ý nghĩa thống kê ($p<0,01$) so với nghiệm thức không chủng nấm AMF (56,7 g/chậu), lần lượt 178,1 g/chậu ở nghiệm thức chủng QT rế và 158,1 g/chậu ở nghiệm thức chủng QT đất.

Số liệu sinh khối khô của hành lá có xu hướng tương tự như kết quả của sinh khối tươi, nghiệm thức chủng QT rế đạt 13,18 g, nghiệm thức chủng QT đất đạt 12,91 g, cao và khác biệt ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng (7,32 g). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Galván và cs (2011) [18]

chúng nấm rễ *Glomus intraradices* vào các loài thuộc chi hành (*A. cepa*, *A. fistulosum*, *A. Roylei*, *A. fistulosum* x *A. roylei* và *A. cepa* x (*A. roylei* x *A. fistulosum*) đã dẫn đến làm tăng sinh khối hành lá và chiều dài rễ so với nghiệm thức không chủng nấm. Golubkina và cs (2020) [21] chủng nấm rễ AMF cho cây hành trong điều kiện thí nghiệm đồng ruộng và năng suất hành tăng so với cây hành không được chủng nấm rễ AMF lần lượt 1,4 và 1,45 lần ở hai loài hành *Allium cepa* và *A. sativum*. Galván và cs (2009) [22] cũng đã báo cáo sự gia tăng sinh khối *A. cepa* đến 18 lần trong điều kiện ứng dụng nấm rễ AMF trên đất thiếu lân.

Bảng 7. Ảnh hưởng của loại phân bón và nguồn chủng nấm rễ đến năng suất hành lá (g/chậu) ở giai đoạn thu hoạch

Sinh khối thương phẩm (g/chậu)				
	Đối chứng	QT đất	QT rễ	Trung bình (B)
Phân vô cơ	50,3c	148,9b	187,0a	128,7
Phân hữu cơ	64,0c	167,3ab	169,3ab	133,2
Trung bình (A)	56,7C	158,1B	178,1A	
F(A)	**			
F(B)	ns			
F(A x B)	*			
CV(%)	11,35			
Sinh khối khô của hành (g/chậu)				
Phân vô cơ	6,47c	12,03b	14,83a	11,11
Phân hữu cơ	8,18c	13,80ab	11,54b	11,17
Trung bình (A)	7,32B	12,91A	13,18A	
F(A)	**			
F(B)	ns			
F(A x B)	**			
CV(%)	13,16			

*Chú thích: Trong cùng một cột, một hàng, những số có các kí tự theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê qua phép kiểm định Tukey. ** khác biệt ở mức ý nghĩa 1%, ns: không có khác biệt ý nghĩa thống kê.*

4. KẾT LUẬN

Khi bổ sung nấm rễ AMF và loại phân bón khác nhau trong canh tác hành lá ở điều kiện nhà lưới đã ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và năng suất của hành lá. Sinh khối hành thương phẩm ở các nghiệm thức chủng nấm AMF đạt dao động 158,1 - 178,1 g/chậu, cao gấp 2,5 - 3 lần so với sinh khối hành ở nghiệm thức không chủng nấm (56,7 g/chậu). Việc chủng nấm rễ AMF dưới dạng nguồn chủng từ bào tử nấm rễ hoặc từ trong rễ có xâm nhiễm của nấm rễ vào trong hành lá giúp gia tăng khả năng xâm nhiễm nấm AMF vào trong rễ hành, tỉ lệ xâm nhiễm ở giai đoạn 75 NSC đạt hơn 55%, cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng ($p < 0,05$). Mức độ xâm nhiễm của nấm AMF không bị ảnh hưởng bởi loại phân bón cũng như sự kết hợp của nguồn chủng nấm AMF và phân bón ở điều kiện thí nghiệm nhà lưới.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản. Học viên Phạm Thị Hải Nghi, mã số: VINIF.2021.ThS.39 được tài trợ bởi Quỹ VINIF thuộc Tập đoàn Vingroup và được hỗ trợ bởi chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VinIF), Viện Nghiên cứu Dữ liệu lớn (VinBigdata).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Sung, Y. Y., Kim, S. H., Kim, D. S., Park, S. H., Yoo, B. W., & Kim, H. K. (2014). Nutritional composition and anti-obesity effects of cereal bar containing *Allium fistulosum* (welsh onion) extract. *Journal of functional foods*, 6, 428-437.
- Trần Thị Ba, Võ Thị Bích Thuỷ, Phùng Thị Nguyệt Hồng, Nguyễn Mỹ Hoa, Lê Phú Duy, Tô Như Ái (2009). Hiệu quả phân hữu cơ sinh học lên năng suất rau muống tại Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*: (11) 335-344.
- Guo, T., Zhang, J., Christie, P., & Li, X. (2006). Influence of nitrogen and sulfur fertilizers and inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi on yield and pungency of spring onion. *Journal of plant nutrition*, 29(10), 1767-1778.
- Bolandnazar, S., Aliasgarzad, N., Neishabury, M. R., & Chaparzadeh, N. (2007). Mycorrhizal colonization improves onion (*Allium cepa* L.) yield

and water use efficiency under water deficit condition. *Scientia horticulturae*, 114(1), 11-15.

5. Nguyễn Thanh Phong, Nguyễn Thị Quyền, 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: 1-9.

6. Trần Thị Ba (2015). Kỹ thuật trồng hành lá. Bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng. Trường Đại học Cần Thơ.

7. 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 mycorrhiza*) trong mẫu rễ và đất vùng rễ của cây bắp, mè và ớt được trồng ở TP. Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 46b: 47-53.

8. Tawaraya, K., Hirose, R., & Wagatsuma, T. (2012). Inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi can substantially reduce phosphate fertilizer application to *Allium fistulosum* L. and achieve marketable yield under field condition. *Biology and Fertility of Soils*, 48(7), 839-843.

9. Shuab, R., Lone, R., Naidu, J., Sharma, V., Imtiyaz, S., & Koul, K. K. (2014). Benefits of inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi on growth and development of onion (*Allium cepa*) plant. *American-Eurasian Journal of Agriculture & Environmental Sciences*, 14(6), 527-535.

10. Schreiner, R. P. (2005). Mycorrhizas and mineral acquisition in grapevines. In *Proceedings of the soil environment and vine mineral nutrition symposium* (pp. 49-60). American Society for Enology and Viticulture.

11. Bowles, T. M., Barrios-Masias, F. H., Carlisle, E. A., Cavagnaro, T. R., & Jackson, L. E. (2016). Effects of arbuscular mycorrhizae on tomato yield, nutrient uptake, water relations, and soil carbon dynamics under deficit irrigation in field conditions. *Science of the Total Environment*, 566, 1223-1234.

12. Li, H., Luo, N., Zhang, L. J., Zhao, H. M., Li, Y. W., Cai, Q. Y., ... & Mo, C.H. (2016). Do arbuscular mycorrhizal fungi affect cadmium uptake kinetics, subcellular distribution and chemical forms

in rice? *Science of the Total Environment*, 571, 1183-1190.

13. Prasad, R., Bhola, D., Akdi, K., Cruz, C., Sairam, K. V. S. S., Tuteja, N., & Varma (2017). Introduction to mycorrhiza: historical development. In *Mycorrhiza Function, Diversity, State of the Art* (pp. 1-7). Springer, Cham.

14. Bernaola, L., Cosme, M., Schneider, R. W., & Stout, M. (2018). Belowground inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi increases local and systemic susceptibility of rice plants to different pest organisms. *Frontiers in plant science*, 9, 747.

15. Islam, M. R., Ona A. F., Dhar M., and Amin M. (2017). Influence of organic manures with recommended inorganic fertilizers on yield of sweet orange. *Journal of Bioscience and Agriculture Research*, 13(02): 1146-1150.

16. Lê Vinh Thúc và Nguyễn Bảo Vệ (2016). Ảnh hưởng của phân hữu cơ và vô cơ lên đặc tính đất và năng suất đậu phộng (*Arachis hypogaea* L.). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 43b: 8-17.

17. Smith, S., & De Smet, I. (2012). Root system architecture: insights from Arabidopsis and cereal crops. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367(1595), 1441-1452.

18. Galván, G. A., Kuyper, T. W., Burger, K., Keizer, L. P., Hoekstra, R. F., Kik, C., & Scholten, O. E. (2011). Genetic analysis of the interaction between *Allium* species and arbuscular mycorrhizal fungi. *Theoretical and applied genetics*, 122(5), 947-960.

19. Trần Văn Mão (2004). *Ứng dụng nấm cộng sinh và sinh vật phòng trừ sâu hại*. Nhà xuất bản Hà Nội. 5 - 39.

20. Smith, S. E., & Read, D. J. (2010). *Mycorrhizal symbiosis*. Academic press.

21. Golubkina, N., Krivenkov, L., Sekara, A., Vasileva, V., Tallarita, A., & Caruso, G. (2020). Prospects of arbuscular mycorrhizal fungi utilization in production of *Allium* plants. *Plants*, 9(2), 279.

22. Galván, G. A., Parádi, I., Burger, K., Baar, J., Kuyper, T. W., Scholten, O. E., & Kik, C. (2009). Molecular diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in onion roots from organic and conventional farming systems in the Netherlands. *Mycorrhiza*, 19(5), 317-328.

EFFECTS OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI AND TYPES OF FERTILIZERS ON GROWTH AND YIELD OF BUNCHING ONION (*Allium fistulosum* L.) UNDER THE GREENHOUSE CONDITION

Do Thi Xuan, Pham Thi Hai Nghi,

Tat Anh Thu, Le Thi Hoang Yen, Nguyen Quoc Khuong

Summary

The aim of this study was to examine effects of inoculating arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) populations and types of fertilizer on the growth and yields of bunching onion (*Allium fistulosum* L.) under a greenhouse condition. The green onion was inoculated with the AMF community and grown for 75 days. The experiment was set up as a completed randomized design with two factors of mycorrhizal communities, 2 types of fertilizer and two control treatments without inoculating AMF population. There were a total of six treatments. The AMF fungal colonization, shoot length, number of shoot, root length, commercial yield of bunching onion were measured in this study. Percentage AMF colonization of inoculated plant were about 52.3- 62.5% at harvest. There was no significant difference between the percent colonization of the AMF populations. The amendments of either AMF fungal community or types of fertilizer, as well as the combination of the AMF and types of fertilizers enhanced the height of plant, number of shoots, root length (cm), dry root biomass (g), and commercial yield (g) of plants at the end of the experiment. These results showed that the application of AMF community in combination of either chemical fertilizers or organic fertilizers enhanced the agronomic parameters and increased commercial yields of bunching onion under the greenhouse condition.

Keywords: *Arbuscular mycorrhizal fungi, bunching onion, inorganic fertilizer, organic fertilizer.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Như Kiều

Ngày nhận bài: 4/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 15/7/2022

Ngày duyệt đăng: 12/8/2022