

ẢNH HƯỞNG CỦA QUẦN THỂ NẤM RỄ NỘI CỘNG SINH LÊN SỰ SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÂY LÚA TRONG ĐIỀU KIỆN NHÀ LƯỚI

Phạm Thị Hải Nghi¹, Phạm Bảo Lộc²,
Nguyễn Phúc Tuyên¹, Dương Minh Viễn², Đỗ Thị Xuân^{1*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu chọn lọc quần thể (QT) nấm rễ nội cộng sinh (AM) đáp ứng sự sinh trưởng và phát triển của cây lúa (*Oryza sativa* L.) trong điều kiện nhà lưới. Sáu QT nấm AM bao gồm: HA, PH, VB – BN, MIX, VT, LM – AG được thu thập từ các mẫu đất trồng lúa tại Hậu Giang, An Giang và Đồng Tháp và hai QT 11Đ, 14Đ được thu thập từ các mẫu đất vùng rẫy bắp tại thành phố Cần Thơ. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 8 nghiệm thức (NT) chủng QT nấm AM và NT đối chứng không chủng nấm rễ. Kết quả thí nghiệm cho thấy các NT được chủng với QT nấm rễ có tỉ lệ tái xâm nhiễm đạt trên 95% ở giai đoạn 60NSS (ngày sau sạ) và khác biệt so với NT đối chứng ($p < 0,01$). Chiều cao cây lúa, số chồi, khối lượng rễ khô, khối lượng hạt tươi và khô và tỉ lệ chắc lép của lúa ở các NT được chủng với QT nấm AM đạt cao hơn và khác biệt so với NT đối chứng. QT LM-AG, VT và 14Đ có hiệu quả cao nhất trong 8 QT nấm AM giúp cây lúa phát triển và đạt khối lượng hạt lúa khô cao nhất lần lượt là 8,44 g/chậu, 7,78 g/chậu và 7,76 g/chậu. Kết quả nghiên cứu cho thấy ba QT nấm AM có tiềm năng sử dụng trong canh tác lúa.

Từ khóa: Cây lúa, quần thể nấm rễ nội cộng sinh, sự xâm nhiễm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Canh tác nông nghiệp theo hướng sinh học là một trong các phương pháp tiếp cận đầy triển vọng và mang lại những hiệu quả kinh tế và bảo vệ được môi trường đất nông nghiệp. Nấm rễ nội cộng sinh (Arbuscular mycorrhizal fungi, AM) là một trong số các yếu tố trong đất có tiềm năng hỗ trợ sinh trưởng và phát triển cho cây trồng. Sự nội cộng sinh nấm và rễ là hình thức cộng sinh trong đó sợi nấm AM hấp thu dinh dưỡng như photpho, lưu huỳnh, ni tơ và các vi lượng từ đất cung cấp cho cây trồng và đổi lại thực vật cung cấp nguồn carbon cho nấm rễ. Nhiều nghiên cứu cho thấy nấm rễ nội cộng sinh có vai trò hỗ trợ sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng cạn như bắp (Nguyễn Thanh Phong và ctv., 2018); cây mè, ớt (Đỗ Thị Xuân và ctv., 2016); cà chua (Latef và Chaoxing, 2011); đậu tương (Sharifi *et al.*, 2007) và đậu phộng (Al-Khaliel, 2010). Tuy nhiên vai trò hỗ trợ sự sinh trưởng của quần thể nấm rễ nội cộng sinh

đối với cây trồng trong điều kiện đất ngập nước đặc biệt là trên cây lúa chưa có nhiều công bố. Do đó nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá khả năng hỗ trợ của các quần thể (QT) nấm AM lên sự sinh trưởng và phát triển của cây lúa trong điều kiện thí nghiệm nhà lưới.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và vật liệu

Đất thí nghiệm: đất canh tác lúa được thu tại huyện Phong Điền, thành phố Cần Thơ; được xử lý phơi khô sau đó loại bỏ vật liệu hữu cơ, cát, đá và nghiền nhỏ. Cát được mua tại cơ sở vật liệu xây dựng và được rửa sạch với nước để loại bỏ tạp chất, giảm độ chua và EC của cát; sau đó phơi cát khô trong không khí. Đất và cát được trộn với nhau theo tỉ lệ 1:1 (w/w) và thanh trùng uớt 2 lần ở nhiệt độ 121°C trong 30 phút (mỗi lần cách nhau 24 giờ). Thành phần hóa học của đất thí nghiệm được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Một số đặc tính hóa học của đất thí nghiệm

Đất thí nghiệm	pH _{H2O} (1:2,5)	EC* (mS/cm)	CHC (%)	N _{ts} (%)	NH ₄ ⁺ -N (mg/kg)	P _{ts} (%P ₂ O ₅)	P _{dt} (mgP/kg)
Đất:cát (1:1)	5,23	0,169	0,462	0,025	2,54	0,054	1,94

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

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

*Email: dtxuan@ctu.edu.vn

Nguồn chủng nấm rế: 8 quần thể chứa bào tử nấm rế AM bao gồm HA, PH, VB – BN, MIX, VT, LM – AG được thu thập từ đất trồng lúa tại Hậu Giang, An Giang và Đồng Tháp và hai QT 11Đ, 14Đ được

thu thập từ đất trồng bắp tại thành phố Cần Thơ. Số lượng bào tử hiện diện trong các quần thể được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Thông tin về số lượng bào tử nấm AM hiện diện trong các QT nấm AM phục vụ cho thí nghiệm

Tên nguồn chủng	Địa điểm thu	Số lượng bào tử/100 g nguồn chủng
HA	Hòa An - Hậu Giang	959,5
PH	Phụng Hiệp - Hậu Giang	819
VB- BN*	Vị Bình, thị trấn Bảy Ngàn - Hậu Giang	1109
MIX*	Tràm Chim - Đồng Tháp, Tri Tôn - An Giang, Long Mỹ - Hậu Giang	1121
VT	Vinh Tường - Hậu Giang	912
LM – AG*	Long Mỹ - Hậu Giang, Tri Tôn – An Giang	1106
QT 11Đ	Thành phố Cần Thơ	16060
QT 14Đ	Thành phố Cần Thơ	22888

Ghi chú: * Các mẫu được phối trộn lại với nhau dựa trên tỉ lệ xâm nhiễm và số lượng bào tử

Lúa giống: lúa giống OM5451 được làm sạch bằng cách ngâm qua nước muối 15% trong thời gian 10 phút, loại bỏ hạt lép lửng và lẫn tạp. Sau đó, ngâm lúa trong nước ấm với tỉ lệ 3 sôi: 2 lạnh trong 12 giờ và ủ 24 giờ để hạt nảy mầm. Chậu trồng lúa là chậu đen, được dán code theo nghiệm thức.

Thiết bị sử dụng là bộ rây đất ($\phi=28$ cm) với các mắt rây 500 μ m, 300 μ m (Endecotts, Anh), 212 μ m, 106 μ m và 25 μ m; 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). Các hóa chất sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: acid acetic 5%, acid lactic, dung dịch nhuộm Melzer, polyvinyl lactoglycerol (PVLG), glycerol, KOH 2,5%, trypanblue 0,05%.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 9 nghiệm thức và 3 lần lặp lại. Các QT nấm AM được chủng cho thí nghiệm là 1000 bào tử/1 kg đất khô kiệt đã được thanh trùng. Các QT nấm AM được chủng ngay sau khi sạ lúa, mỗi chậu sạ 10 hạt lúa đã nảy mầm. Khi lúa được 5 ngày tuổi tiến hành tỉa và chừa lại 3 cây cho mỗi chậu. Các nghiệm thức bao gồm: NT1: Đất thanh trùng không chủng nấm rế; NT2: Đất thanh trùng + QT HA; NT3: Đất thanh trùng + QT PH; NT4: Đất thanh trùng + QT VB – BN; NT5: Đất thanh trùng + QT MIX; NT6:

Đất thanh trùng + QT VT; NT7: Đất thanh trùng + QT LM – AG; NT8: Đất thanh trùng + QT 11Đ; NT9: Đất thanh trùng + QT 14Đ.

Trong quá trình sinh trưởng của lúa sử dụng phân bón theo khuyến cáo của Trần Thị Cúc Hòa và ctv. (2012) với công thức phân (kg/ha) là: 100N – 60P₂O₅ – 60K₂O.

Các chỉ tiêu đánh giá bao gồm chiều cao, số chồi và sự xâm nhiễm của nấm rế nội cộng sinh theo các giai đoạn 15, 30, 45 và 60 ngày sau sạ (NSS). Ở giai đoạn thu hoạch, ghi nhận chỉ tiêu chiều cao cây, số bông, khối lượng hạt ở ẩm độ 14%, khối lượng rế khô, tỉ lệ chắc lép.

2.2.2. Phương pháp đánh giá sự xâm nhiễm của nấm rế nội cộng sinh trong rế cây lúa

Rế lúa được thu theo giai đoạn sinh trưởng của lúa, được xử lý và nhuộm rế theo phương pháp của Đỗ Thị Xuân và ctv. (2016); Phạm Thị Hải Nghi và ctv. (2020). Rế sau khi nhuộm được quan sát dưới kính hiển vi quang học với độ phóng đại 400X. Tỉ lệ xâm nhiễm được đánh giá theo công thức Lakshman (2014).

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel (phiên bản 2016) để tổng hợp số liệu nông học, sinh học và xử lý thống kê theo phương pháp phân tích ANOVA (One-way kiểm định Duncan) bằng phần mềm IBM SPSS Statistics 22.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

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

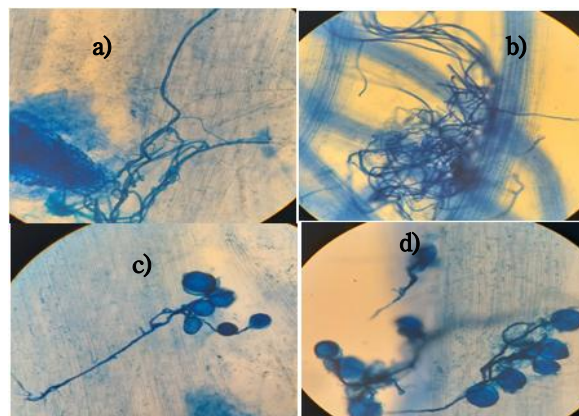
Bảng 3. Tỷ lệ xâm nhiễm (%) của các quần thể nấm rễ nội cộng sinh trong rễ cây lúa qua các giai đoạn sinh trưởng của lúa

Thí nghiệm	Tỷ lệ xâm nhiễm (%) của QT nấm AM trong rễ lúa theo giai đoạn sinh trưởng			
	15 NSS ⁽¹⁾	30 NSS	45 NSS	60 NSS
ĐC	1,33 ^e	1,67 ^e	3,00 ^h	4,00 ^b
HA	62,00 ^b	75,00 ^b	94,33 ^b	100 ^a
MIX	54,67 ^{cd}	71,67 ^c	81,00 ^e	99,67 ^b
LM – AG	68,67 ^a	83,33 ^a	98,33 ^a	100 ^a
PH	51,00 ^d	67,33 ^d	84,33 ^d	100 ^a
VB - BN	51,33 ^d	71,67 ^c	84,00 ^{de}	100 ^a
VT	65,00 ^{ab}	75,33 ^b	90,33 ^c	100 ^a
11Đ	52,67 ^d	66,00 ^d	74,67 ^g	99,3 ^b
14Đ	57,67 ^b	75,00 ^b	82,33 ^{ef}	99,67 ^b
Mức ý nghĩa	**	**	**	**
CV (%)	33,9	31,8	26,4	24,4

Trong cùng một cột, các chữ cái theo sau cùng mẫu ký tự khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua kiểm định Duncan. (1): Ngày sau sạ; **: mức ý nghĩa 1%.

Kết quả thí nghiệm cho thấy có sự tái xâm nhiễm trở lại của nấm rễ AM ở các thí nghiệm được chủng QT nấm rễ. Tỷ lệ xâm nhiễm của nấm rễ vào rễ cây lúa tăng dần theo thời gian và đạt tỷ lệ 100% ở các thí nghiệm được chủng QT nấm AM ở giai đoạn thu hoạch (Bảng 2). Trong quá trình xâm nhiễm của nấm AM vào rễ cây lúa, NT được chủng với QT LM-AG, QT VT, QT HA và QT 14Đ rễ lúa có sự xâm nhiễm sớm và đạt tỷ lệ xâm nhiễm cao hơn so với cây lúa ở các NT được chủng với các QT nấm AM còn lại. Ở giai đoạn 15 ngày sau sạ (Hình 1a, 1b). Ở các giai đoạn sau sự xâm nhiễm của nấm rễ trong rễ lúa có dạng chùm, túi (Hình 1c) và đến giai đoạn thu

hoạch có sự hiện diện của bào tử trong rễ lúa (Hình 1d). Sự thay đổi và khác biệt về tỷ lệ xâm nhiễm giữa các quần thể nấm AM phụ thuộc vào thành phần loài nấm hiện diện trong quần thể nấm AM (Miller và Bever, 1999; Sawers *et al.*, 2017; Watts-Williams *et al.*, 2019). Thêm vào đó kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thanh Phong và *ctv.* (2016) trên cây bắp kết luận là các QT nấm AM khác nhau có tỷ lệ xâm nhiễm vào rễ bắp khác nhau.



Hình 1. Dạng xâm nhiễm của nấm rễ AM vào trong rễ cây lúa

Ghi chú: a) Giai đoạn 15 NSS; b) Giai đoạn 30 NSS; c) dạng túi bào tử; d) bào tử trong rễ lúa

3.2. Ảnh hưởng của quần thể nấm rễ nội cộng sinh lên sinh trưởng và phát triển của cây lúa trong nhà lưới

3.2.1. Chiều cao cây

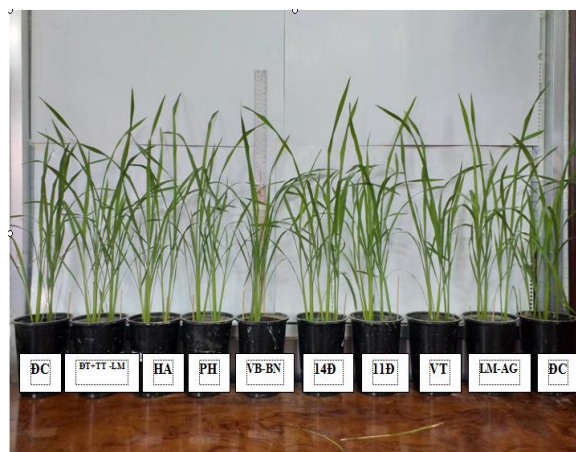
Kết quả đánh giá chiều cao cây ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau được thể hiện ở bảng 4. Chiều cao cây lúa ở các NT được chủng QT nấm rễ đạt cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,01$) so với NT đối chứng qua các giai đoạn khảo sát. Kết quả khảo sát cho thấy QT nấm rễ AM đã hỗ trợ việc gia tăng chiều cao cây lúa. Nghiên cứu của Campo *et al.* (2020) chứng minh sự hỗ trợ của nấm AM lên chỉ tiêu nông học của các giống lúa được trồng trong điều kiện nhà lưới và đồng ruộng.

Bảng 4. Ảnh hưởng của các quần thể nấm rễ AM đến chiều cao cây lúa qua từng giai đoạn sinh trưởng

Thí nghiệm	Chiều cao cây lúa (cm)				
	15 NSS ⁽¹⁾	30 NSS	45 NSS	60 NSS	90 NSS
ĐC	20,36 ^e	47,02 ^f	55,74 ^e	62,27 ^e	70,26 ^c
HA	24,29 ^{cd}	47,59 ^f	65,6 ^{bc}	76,11 ^{bc}	78,89 ^b
MIX	23,72 ^d	49,16 ^e	63,38 ^d	73,83 ^{bc}	77,64 ^b
LM – AG	25,20 ^a	55,55 ^a	68,30 ^a	78,55 ^{ab}	77,94 ^b

PH	25,09 ^{ab}	52,48 ^c	64,20 ^{cd}	72,79 ^d	80,33 ^{ab}
VB - BN	24,39 ^{bcd}	51,10 ^d	64,20 ^{cd}	76,23 ^{bc}	78,19 ^b
VT	23,97 ^{cd}	50,81 ^d	64,69 ^{cd}	76,68 ^{abc}	80,79 ^{ab}
11Đ	23,76 ^d	53,87 ^b	64,00 ^{cd}	74,14 ^{cd}	81,02 ^{ab}
14Đ	24,57 ^{abc}	53,48 ^{bc}	66,69 ^b	79,42 ^a	83,52 ^a
Mức ý nghĩa	**	**	**	**	**
CV (%)	5,95	5,59	5,35	4,97	5,19

Trong cùng một cột, các chữ cái theo sau cùng mẫu ký tự khác biệt không có ý nghĩa thống kê qua kiểm định Duncan. ⁽¹⁾: Ngày sau sạ; **: mức ý nghĩa 1%



Hình 2. Chiều cao cây lúa giữa các nghiệm thức chủng các QT nấm rễ AM và nghiệm thức đối chứng không chủng nấm rễ ở giai đoạn 15 NSS

3.2.2. Số chồi

Bảng 5. Số chồi lúa qua các giai đoạn sinh trưởng dưới sự ảnh hưởng của các QT nấm rễ

Nghiệm thức	Số chồi/chậu			
	30 NSS ⁽¹⁾	45 NSS	60 NSS	90 NSS
ĐC	2	6,0 ^c	5,67 ^d	5,67 ^d
HA	2,2	6,67 ^{bc}	6,0 ^{cd}	6,0 ^{cd}
MIX	2,3	7,67 ^b	6,0 ^{cd}	6,0 ^{cd}
LM - AG	2,2	9,0 ^a	8,0 ^a	8,0 ^a
PH	2	7,67 ^b	6,0 ^{cd}	6,0 ^{cd}
VB - BN	2,2	7,67 ^b	6,33 ^{bcd}	6,33 ^{bcd}
VT	2,3	7,0 ^{bc}	7,0 ^b	7,0 ^b
11Đ	2,3	7,33 ^b	6,33 ^{bcd}	6,33 ^{bcd}
14Đ	2	7,67 ^b	6,67 ^{bc}	6,67 ^{bc}
Mức ý nghĩa	ns	*	**	**
CV (%)	13,7	13,1	11,6	11,6

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

Ở giai đoạn 30 NSS, số chồi trong chậu giữa các nghiệm thức được chủng quần thể nấm rễ khác biệt không ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức ĐC. Tuy nhiên từ giai đoạn 45 NSS đến giai đoạn thu hoạch lúa, số chồi của lúa ở các nghiệm thức được chủng QT LM-AG, VT, 14Đ có số chồi cao và khác biệt ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng. Các NT được chủng với QT nấm AM còn lại số chồi của cây lúa có xu hướng cao hơn nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với NT đối chứng. Thí nghiệm này có kết quả tương đồng với nghiên cứu của Abdel-Fattah *et al.* (2012).

3.2.3. Khối lượng rễ khô

Bộ rễ lúa là yếu tố quyết định khả năng hút chất dinh dưỡng từ đất của cây, ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây và quyết định đến khả năng chống đổ ngã của cây. Khối lượng rễ khô ở nghiệm thức chủng quần thể LM - AG đạt cao nhất (3,25 g/chậu), tiếp theo là NT QT 14Đ (2,75 g/chậu), QT VT (2,48 g/chậu), QT PH (2,34 g/chậu) đạt lần lượt cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,01$) so với nghiệm thức đối chứng (1,29 g/chậu) và với các nghiệm thức còn lại (Bảng 5). Nghiên cứu của Zhang *et al.* (2005), Campo *et al.* (2020) cho thấy sự xâm nhiễm của nấm rễ AM làm tăng sinh khối chồi và rễ cây lúa so với nghiệm thức không chủng nấm rễ AM.

3.2.4. Thành phần năng suất lúa

Tỉ lệ hạt chắc và hạt lép: có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức được chủng QT AM so với nghiệm thức ĐC. Tỉ lệ hạt chắc ở các nghiệm thức được chủng với các QT nấm AM dao động trong khoảng 85,82% - 95,49% và đạt cao hơn và khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê ($p < 0,01$) so với nghiệm thức ĐC là 79,25%. Ngược lại tỉ lệ hạt lép của lúa ở các NT được chủng với QT AM đạt trong khoảng 4,5% - 18,30%, thấp hơn và khác biệt ở mức ý

nghĩa thống kê so với nghiệm thức ĐC là 20,75% (Bảng 6).

Khối lượng hạt tươi và khô (ẩm độ 14%): kết quả thí nghiệm cho thấy khối lượng hạt tươi và hạt khô của các nghiệm thức được chứng với QT nấm AM đạt cao hơn so với nghiệm thức ĐC không được chứng nấm AM ($p < 0,01$) (Bảng 6). Trong đó, khối lượng hạt tươi ở các nghiệm thức LM - AG, 14Đ, VT đạt cao, dao động từ 8,87 – 9,76 g/chậu. Các nghiệm thức MIX, HA, VB-BN, 11Đ, PH có khối lượng hạt tươi dao động trong khoảng từ 7,84 – 8,12 g/chậu. Khối lượng hạt tươi ở nghiệm thức ĐC đạt thấp nhất với 6,69 g/chậu. Khối lượng hạt khô ở các nghiệm

thức được chứng với các QT nấm AM đạt cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê so với NT đối chứng (Bảng 6). Nghiệm thức LM – AG có khối lượng hạt khô ở độ ẩm 14% cao nhất là 8,44g/ chậu. Tiếp theo là nghiệm thức VT, 14Đ có khối lượng hạt khô ở độ ẩm 14% đạt lần lượt là 7,78 g/chậu và 7,76 g/chậu, cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,01$) so với nghiệm thức ĐC (5,75 g/chậu) (Bảng 6). Có sự tương đồng về sự khác biệt giữa khối lượng hạt tươi và khối lượng hạt khô ở độ ẩm 14%. Sự gia tăng đáng kể khối lượng hạt lúa đã được quan sát thấy ở cây lúa có chứng nấm rễ so với cây lúa không chứng nấm rễ (Campo *et al.*, 2020).

Bảng 6. Ảnh hưởng của QT nấm AM lên sinh khối và khối lượng hạt lúa

Nghiem thức	Khối lượng rễ khô (g/chậu)	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Tỷ lệ hạt lép (%)	Khối lượng hạt tươi (g/chậu)	Khối lượng hạt (ẩm độ 14%, g/chậu)
ĐC	1,29e	79,25e	20,75a	6,69d	5,75f
HA	1,7d	86,51d	13,49b	8,44bc	7,33bc
MIX	1,71d	86,1d	13,89b	8,29bc	7,09de
LM – AG	3,25a	95,49a	4,51e	9,76a	8,44a
PH	2,34c	90,28c	9,72c	8,12bc	6,57e
VB - BN	2,53bc	90,12c	9,88c	8,68bc	7,54bc
VT	2,48c	91,19c	8,81c	8,87ab	7,78b
11Đ	1,72d	85,82d	14,18b	7,84c	6,67e
14Đ	2,75b	92,49b	7,51d	9,02ab	7,76b
Mức ý nghĩa	**	**	**	**	**
CV (%)	28,1%	5,18	18,30	11,06	11,1

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

Từ kết quả thí nghiệm thấy được hiệu quả của các quần thể nấm rễ đối với sự sinh trưởng của cây lúa và hỗ trợ cây lúa gia tăng năng suất so với nghiệm thức không bổ sung nấm rễ. Đồng thời chất lượng hạt cũng được gia tăng thông qua tỉ lệ chắc lép của hạt lúa. Việc nghiên cứu và áp dụng thực tiễn các cộng đồng nấm rễ nội cộng sinh trong điều kiện thực tế có thể gia tăng sản lượng cây lúa, đồng thời hướng đến nền nông nghiệp bền vững.

4. KẾT LUẬN

Kết quả thí nghiệm nhà lưới cho thấy các nghiệm thức được chứng với 8 QT nấm AM có tỉ lệ tái xâm nhiễm đạt trên 95% ở giai đoạn 60 NSS. Chiều cao cây lúa, số chồi, khối lượng rễ khô, khối lượng hạt tươi và khối lượng hạt khô cũng như tỉ lệ chắc lép của lúa ở các NT được chứng với QT nấm AM đạt cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng. Trong đó ba QT nấm AM

là QT LM-AG, VT và 14Đ có hiệu quả cao nhất trong 8 QT nấm AM giúp cây lúa phát triển và đạt khối lượng hạt lúa khô cao nhất lần lượt là 8,44 g/chậu, 7,78 g/chậu và 7,76 g/chậu. Kết quả nghiên cứu cho thấy ba QT nấm AM giúp hỗ trợ sự sinh trưởng và phát triển của cây lúa trong điều kiện nhà lưới và tiềm năng sử dụng trong canh tác lúa.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ kinh phí từ Trường Đại học Cần Thơ và Dự án nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA-A7 từ Chính phủ Nhật Bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abdel-Fattah, G. M., & Asrar, A. W. A. (2012). Arbuscular mycorrhizal fungal application to improve growth and tolerance of wheat (*Triticum aestivum*

L.) plants grown in saline soil. *Acta Physiologiae Plantarum*, 34(1), 267-277.

2. Al-Khalil, A. S. (2010). Effect of salinity stress on mycorrhizal association and growth response of peanut infected by *Glomus mosseae*. *Plant, Soil and Environment*, 56(7), 318-324.

3. Bolandnazar, S. (2009). The effect of mycorrhizal fungi on onion (*Allium cepa* L.) growth and yield under three irrigation intervals at field condition. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 7(2), 360-362.

4. Brown, M. B., Lales, E. H., Escano, C. S., & Pérez, A. M. (2000). Vesicular-arbuscular mycorrhizal (VAM) fungi as growth enhancer for pepper (*Capsicum frutescens* L.). In *29th Philippine Society for Microbiologists Annual Convention, Fort Ilocandia, Ilocos Norte (Philippines), 10-12 May 2000*. BIOTECH-UPLB.

5. Cantrell, I. C., & Linderman, R. G. (2001). Preinoculation of lettuce and onion with VA mycorrhizal fungi reduces deleterious effects of soil salinity. *Plant and Soil*, 233(2), 269-281.

6. Charron, G., Furlan, V., Bernier-Cardou, M., & Doyon, G. (2001). Response of onion plants to arbuscular mycorrhizae. *Mycorrhiza*, 11(4), 187-197.

7. Campo, S., Martín-Cardoso, H., Olivé, M., Pla, E., Catala-Fornier, M., Martínez-Eixarch, M., & San Segundo, B. (2020). Effect of root colonization by arbuscular mycorrhizal fungi on growth, productivity and blast resistance in rice. *Rice*, 13(1), 1-14.

8. 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 thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*, 46b, 47-53.

9. Gange, A. C. (2001). Species - specific responses of a root-and shoot-feeding insect to arbuscular mycorrhizal colonization of its host plant. *New phytologist*, 150(3), 611-618.

10. Latef, A. A. H. A., & Chaoping, H. (2011). Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on growth, mineral nutrition, antioxidant enzymes activity and fruit yield of tomato grown under salinity stress. *Scientia Horticulturae*, 127(3), 228-233.

11. 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 ngành công nghệ sinh học, Trường Đại học Thái Nguyên, Thái Nguyên.

12. Matos, R. B., & Da Silva, E. R. (1996). Effect of inoculation by arbuscular mycorrhizal fungi on the growth of micropropagated pineapple plants. *Fruits*, 2(51), 115-119.

13. Miller, S. P., & Bever, J. D. (1999). Distribution of arbuscular mycorrhizal fungi in stands of the wetland grass *Panicum hemitomon* along a wide hydrologic gradient. *Oecologia*, 119(4), 586-592.

14. 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 tiểu cảnh trong khuôn viên. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, tập 14, số 8, 1338-1347.

15. 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.

16. Porras-Soriano, A., Soriano-Martín, M. L., Porras-Piedra, A., & Azcón, R. (2009). Arbuscular mycorrhizal fungi increased growth, nutrient uptake and tolerance to salinity in olive trees under nursery conditions. *Journal of plant physiology*, 166(13), 1350-1359.

17. Sánchez-Blanco, M. J., Ferrández, T., Morales, M. A., Morte, A., & Alarcón, J. J. (2004). Variations in water status, gas exchange, and growth in *Rosmarinus officinalis* plants infected with *Glomus deserticola* under drought conditions. *Journal of Plant Physiology*, 161(6), 675-682.

18. Sharifi, M., Ghorbanli, M., & Ebrahimzadeh, H. (2007). Improved growth of salinity-stressed soybean after inoculation with salt pre-treated mycorrhizal fungi. *Journal of plant physiology*, 164(9), 1144-1151.

19. 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.

20. Trần Kim Đồng, Nguyễn Quang Phổ và Lê Thị Hoa (1991). Giáo trình sinh lý cây trồng, NXB Đại học và Giáo dục chuyên nghiệp, Hà Nội.

21. Zhang, X. H., Zhu, Y. G., Chen, B. D., Lin, A. J., Smith, S. E., & Smith, F. A. (2005). Arbuscular mycorrhizal fungi contribute to resistance of upland rice to combined metal contamination of soil. *Journal of Plant Nutrition*, 28(12), 2065-2077.

EFFECT OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGAL COMMUNITY ON RICE PLANT GROWTH AND DEVELOPMENT UNDER THE GREENHOUSE CONDITION

Pham Thi Hai Nghi, Pham Bao Loc,

Nguyen Phuc Tuyen, Duong Minh Vien, Do Thi Xuan

Summary

The study was conducted to select the arbuscular mycorrhizal (AM) fungal community (QT) enhancing the growth and development of rice (*Oryza sativa* L.) under the greenhouse condition. Six AM fungal communities of HA, PH, VB – BN, MIX, VT, LM – AG collected from rhizosphere of rice plant collected at the fields in Hau Giang, An Giang and Dong Thap province and 2 AM communities of 11Đ, 14Đ collected from rhizosphere of corn plant in Can Tho city. The greenhouse experiment was set up as a completely randomized design with 8 treatments inoculated with the AM community and the control treatment without AM inoculation. The results revealed that the percentage of the AM infection in rice roots of the 60-day-old plant were more than 95% in the treatments inoculated with the AM communities and were statistically significant higher than that of the control treatment ($p < 0.01$). The rice height, number of panicles per pot, dry weight of rice roots, fresh and dry weight of seeds and the percentage of full and empty seed of the treatment inoculated by the QT AM gained significantly higher than those of the control treatment. Among them, the community of LM-AG, VT và 14Đ showed the most effective communities improving the development and dry weight of rice seed with 8.44g/pot, 7.78g/pot and 7.76g/pot, respectively. All in all, these three treatments of QT LM-AG, VT và 14Đ have been potential candidates to apply for rice cultivation practice.

Keywords: *Rice plant, arbuscular mycorrhizal fungal community, rice root colonization.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Như Kiều

Ngày nhận bài: 8/02/2021

Ngày thông qua phản biện: 9/3/2021

Ngày duyệt đăng: 16/3/2021