

KHẢ NĂNG KHÁNG NẤM *Phytophthora capsici* VÀ TUYẾN TRÙNG *Meloidogyne incognita* CỦA MỘT SỐ VẬT LIỆU LÀM GỐC GHÉP CHO CÂY HỒ TIÊU TẠI VIỆT NAM

Trần Thị Diệu Hiền¹, Nguyễn Trần Quyên¹, Nguyễn Quang Ngọc¹, Dương Thị Oanh¹

TÓM TẮT

Nấm *Phytophthora capsici* và tuyến trùng *Meloidogyne incognita* là hai đối tượng gây ra bệnh chết nhanh và chết chậm trên cây Hồ tiêu. Hiện nay, ở Việt Nam chưa có giống hồ tiêu nào có khả năng kháng với hai loại dịch hại này. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá khả năng kháng *Phytophthora capsici* và tuyến trùng *Meloidogyne incognita* của một số loài trong họ hồ tiêu. Thí nghiệm được thực hiện trong nhà màng, gồm hai thí nghiệm riêng biệt. Thí nghiệm thứ nhất, nấm *Phytophthora capsici* được lây nhiễm nhân tạo trên toàn bộ vật liệu. Tương tự, thí nghiệm thứ hai tuyến trùng *Meloidogyne incognita* cũng được lây nhiễm trên các vật liệu. Kết quả cho thấy, giống Tiêu rừng Nam Mỹ có khả năng kháng cao với nấm *Phytophthora capsici* và tuyến trùng *Meloidogyne incognita*. Giống tràu không (trầu lá lớn và trầu lá nhỏ) có khả năng chống chịu khá tốt với nấm *Phytophthora capsici* và tuyến trùng *Meloidogyne incognita*.

Từ khóa: *Phytophthora capsici*, *Meloidogyne incognita*, *Piper colubrinum*, *Piper betle*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sử dụng vật liệu hoang dại có khả năng kiểm soát nấm *Phytophthora capsici* và tuyến trùng *Meloidogyne incognita* làm gốc ghép cho cây hồ tiêu đã được nghiên cứu ở nhiều nước như Brazil, Ấn độ, Indonesia. (Vanaja, T., 2007; P.A. Nazeem¹, 2008). Tiêu rừng Nam Mỹ (*Piper colubrinum*) là giống hoang dại có họ hàng gần gũi với giống tiêu (*Piper nigrum*) được nhiều tác giả chọn làm gốc ghép do có khả năng kháng cao với nấm *Phytophthora capsici* và tuyến trùng *Meloidogyne incognita* (Varma và ctv., 2009).

Tại Việt Nam, vẫn có rất nhiều luồng ý kiến khác nhau về cây tiêu ghép. Tuy nhiên, nếu tìm được gốc

ghép thích hợp và cây tiêu ghép sinh trưởng phát triển tốt cho năng suất từ 2 - 3 kg/trụ với thời gian khoảng 15 vụ thu hoạch thì đây thực sự là giải pháp tốt để có thể quản lý hiệu quả các loại sâu bệnh nguy hiểm trong đất. Xuất phát từ thực tiễn trên, thí nghiệm “Đánh giá khả năng kháng nấm *Phytophthora capsici* và tuyến trùng *Meloidogyne incognita* của một số vật liệu làm gốc ghép cho cây hồ tiêu tại Việt Nam” đã được tiến hành.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Hom lươn giống tiêu Vĩnh Linh (*Piper nigrum*);
Cây tiêu được trồng từ hạt giống Vĩnh Linh

¹ Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển cây Hồ tiêu, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên

(*Piper nigrum*); tiêu rừng Nam Mỹ (*Piper colubrinum*); trầu không (*Piper betle* L.): cây trầu lá nhỏ và cây trầu lá lớn. Các vật liệu được thu thập từ vườn tập đoàn giống hồ tiêu và vật liệu hoang dại của Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Cây hồ tiêu.

- Nấm *Phytophthora capsici*; tuyến trùng *Meloidogyne incognita*: được thu thập từ các vườn tiêu nhiễm bệnh, phân lập và nhân nuôi tại Bộ môn Bảo vệ thực vật, Viện Khoa học Kỹ Thuật Nông lâm Nghiệp Tây Nguyên.

2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Chuẩn bị vật liệu và giá thể

- Chuẩn bị vật liệu: Vật liệu được xử lý nấm bằng cách ngâm trong dung dịch thuốc Ridomil Gold 68WG 0,3% trong 15 phút trước khi cắm vào bầu.

- Chuẩn bị giá thể: Hấp tiệt trùng giá thể (đất, phân chuồng ủ hoai mục, tỷ lệ 3:1) trong thời gian 30 phút ở nhiệt độ 121°C. Giá thể được đóng vào bầu, khối lượng 800 g/bầu.

2.2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí trong nhà kính, cách ly tốt với môi trường bên ngoài. Thí nghiệm gồm 5 công thức, 3 lần lặp lại, thiết kế theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (RCD-Randomized Complete Design).

Các công thức thí nghiệm: CT1: hom lươn giống Vĩnh Linh (đối chứng); CT2: giống Vĩnh Linh thơm từ hạt; CT3: tiêu rừng Nam Mỹ; CT4: trầu lá nhỏ; CT5: trầu lá lớn.

Dung lượng mẫu: 15 bầu □ 5 công thức □ 3 lần lặp = 225 bầu/thí nghiệm.

Đối tượng lây nhiễm: Nấm *Phytophthora capsici* và tuyến trùng *Meloidogyne incognita*.

- Thí nghiệm 1: Đánh giá khả năng chống chịu nấm *Phytophthora capsici* của các vật liệu làm gốc ghép

+ Lây bệnh nhân tạo bằng phương pháp lây thạch nấm sau khi cây giống đạt 3 - 5 lá: Các mẫu nấm *Phytophthora capsici* được nuôi cấy trên môi trường PCA trên đĩa petri (đường kính 9 cm). Khi nấm mọc kín đĩa petri, cắt thạch nấm thành từng miếng nhỏ (1 - 2 cm²). Đặt miếng thạch nấm vào trong bầu đất: ½ đĩa thạch nấm/bầu đất, đặt giữa gốc cây và thành bầu ươm, phân bố đều trong bầu.

+ Các chỉ tiêu theo dõi: Theo dõi tất cả 15 bầu/ô cơ sở vào thời điểm sau lây nhiễm 1, 2 và 3 tháng các chỉ tiêu sau đây:

Tỷ lệ cây bị chết do nấm *Phytophthora capsici* (%): Đếm số cây bị chết do nấm *Phytophthora capsici*/ tổng số cây thí nghiệm.

Tần suất xuất hiện nấm trong đất trước và sau thí nghiệm (%): Lấy mẫu đất trước và sau thí nghiệm phân tích tần suất xuất hiện nấm *Phytophthora capsici*.

Tần suất xuất hiện nấm trong rễ sau thí nghiệm (%): Lấy mẫu rễ sau thí nghiệm phân tích tần suất xuất hiện nấm *Phytophthora capsici*.

Một số chỉ tiêu sinh trưởng: Đếm số lá, đo chiều dài thân chính.

- Thí nghiệm 2: Đánh giá khả năng chống chịu tuyến trùng *Meloidogyne incognita* của các vật liệu làm gốc ghép

+ Lây nhiễm nhân tạo 1 lần sau khi cây giống đạt 3 - 5 lá. Mật độ tuyến trùng *Meloidogyne incognita* là 100 con/100 g giá thể. Lây nhiễm bằng cách đổ trực tiếp tuyến trùng vào trong bầu đất xung quanh rễ.

+ Các chỉ tiêu theo dõi: Theo dõi tất cả 15 bầu/ô cơ sở vào thời điểm sau lây nhiễm 1, 2 và 3 tháng các chỉ tiêu sau đây:

Tỷ lệ cây có biểu hiện vàng lá (%): Số cây có từ 1/3 số lá trên cây bị vàng trở lên/tổng số cây thí nghiệm.

Mật số tuyến trùng trong đất, rễ: Đếm số lượng tuyến trùng tuổi 2 trong 100 gam đất, 5 gam rễ.

Tỷ lệ rễ bị u sưng: Số rễ có nốt sưng/tổng số rễ chính.

Một số chỉ tiêu sinh trưởng: Đếm số lá, đo chiều dài thân chính.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm SAS 9.1.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 1 đến tháng 12 năm 2017 tại nhà kính của Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển cây Hồ tiêu - Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá khả năng chống chịu nấm *Phytophthora capsici* của các vật liệu

3.1.1. Diễn biến sinh trưởng của các vật liệu làm gốc ghép

Nấm *Phytophthora capsici* khi xâm nhiễm vào các bộ phận khác nhau sẽ có những mức độ ảnh hưởng khác nhau đến sinh trưởng và phát triển của cây. Đặc biệt, khi xâm nhiễm vào thân sẽ gây chết rất nhanh cho cây. Vì vậy, diễn biến sinh trưởng phát triển của các vật liệu làm gốc ghép chỉ được tính trung bình của các cây còn sống và được tổng hợp tại bảng 1 và bảng 2.

Bảng 1. Tăng trưởng chiều dài thân chính của các công thức thí nghiệm

Công thức	Loại vật liệu	Tăng trưởng chiều dài thân chính (cm)			
		Trước TN	Sau TN 1 tháng	Sau TN 2 tháng	Sau TN 3 tháng
CT1	Hom lươn Vĩnh Linh	17,45a	40,33a	55,56ab	61,83ab
CT2	Vĩnh Linh ươm từ hạt	12,83a	23,36a	27,63c	30,92c
CT3	Tiêu rừng Nam Mỹ	16,83a	31,17a	46,33b	56,00b
CT4	Trầu lá nhỏ	17,57a	39,93a	59,87a	71,28a
CT5	Trầu lá lớn	16,95a	35,77a	47,57b	63,33ab
CV%		14,14	16,72	10,70	8,71

Ghi chú: Trên cùng một cột các giá trị theo sau bởi những chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Bảng 2. Tăng trưởng số lượng lá của các công thức thí nghiệm

Công thức	Loại vật liệu	Tăng trưởng số lượng lá (lá)			
		Trước TN	Sau TN 1 tháng	Sau TN 2 tháng	Sau TN 3 tháng
CT1	Hom lươn Vĩnh Linh	5,27bc	8,60a	10,23ab	11,27b
CT2	Vĩnh Linh ươm từ hạt	6,20b	7,57a	8,87b	10,0b
CT3	Tiêu rừng Nam Mỹ	5,13c	7,20a	8,60b	10,27b
CT4	Trầu lá nhỏ	7,2a	8,33a	11,30a	13,87a
CT5	Trầu lá lớn	5,6bc	8,47a	9,17b	10,53b
CV%		8,85	10,64	8,55	10,26

Ghi chú: Trên cùng một cột các số theo sau bởi những chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Như vậy, trầu lá nhỏ có sự sinh trưởng chiều dài thân chính mạnh nhất, sau lây nhiễm 03 tháng đạt 71,28 cm và có trung bình 13,87 lá. Giống tiêu Vĩnh Linh ươm từ hạt có sự sinh trưởng chiều dài thân chính chậm nhất chỉ đạt 30,29 cm và có trung bình 10 lá. Lây nhiễm nấm *Phytophthora capsici* đã làm cho một số cây bị chết, tuy nhiên phải đến tháng thứ 2 sau lây nhiễm mới bắt đầu thấy rõ ảnh hưởng đến sinh trưởng của các vật liệu thí nghiệm.

3.1.2. Khả năng chống chịu nấm *Phytophthora capsici* của các vật liệu làm gốc ghép

Việc lây nhiễm nấm nhân tạo khá thành công. Riêng Tiêu rừng Nam Mỹ không bị nhiễm nấm

Phytophthora capsici. Điều này toàn phù hợp với các kết quả nghiên cứu của thế giới rằng Tiêu rừng Nam Mỹ có khả năng kháng cao với nấm *Phytophthora capsici* (Varma và cộng sự, 2009). Đặc biệt, trong mẫu đất sau thí nghiệm cũng không thấy sự xuất hiện của nấm *Phytophthora capsici*, có thể chất tiết từ tiêu rừng Nam Mỹ đã ức chế sự phát triển của nấm.

Sau 03 tháng lây nhiễm CT1, CT2, CT4, CT5 có tần suất xuất hiện nấm *Phytophthora capsici* trong rễ khá cao từ 42,68% - 68,62%. Trong đó, giống tiêu Vĩnh Linh ươm từ hạt có tần suất xuất hiện nấm *Phytophthora capsici* trong rễ cao nhất.

Bảng 3. Tần suất xuất hiện nấm *Phytophthora capsici* và tỷ lệ cây bị chết

Công thức	Loại vật liệu	Tần suất xuất hiện nấm <i>Phytophthora capsici</i> (%)			Tỷ lệ cây bị chết (%)
		Trong đất		Trong rễ sau TN	
		Trước TN	Sau TN		
CT1	Hom lươn Vĩnh Linh	0	100	42,68b	42,22a
CT2	Vĩnh Linh ươm từ hạt	0	100	68,62a	40,54a
CT3	Tiêu rừng Nam Mỹ	0	0	0,00c	0,00d
CT4	Trầu lá nhỏ	0	100	47,33b	20,00b
CT5	Trầu lá lớn	0	100	49,67b	8,89c
CV%			-	6,90	10,39

Ghi chú: Số liệu (%) đã chuyển đổi trước khi xử lý thống kê. Trên cùng một cột các giá trị theo sau bởi những chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Tiêu rừng Nam Mỹ có khả năng kháng cao với nấm *Phytophthora capsici*. Trâu lá lớn và trâu lá nhỏ có tần suất xuất hiện nấm *Phytophthora capsici* trong rễ cao nhưng tỷ lệ chết rất thấp và các chỉ tiêu sinh trưởng đạt tốt nhất. Như vậy, có thể nói chúng có khả năng chống chịu tốt với nấm *Phytophthora capsici*.

3.2. Đánh giá khả năng chống chịu tuyến trùng *Meloidogyne incognita* của các vật liệu làm gốc ghép

Tuyến trùng *Meloidogyne incognita* khi xâm nhiễm vào rễ cây làm giảm khả năng hút nước và dinh dưỡng của cây, làm cho cây sinh trưởng phát triển chậm, lá bị vàng.

3.2.1. Diễn biến sinh trưởng của các vật liệu làm gốc ghép

Sau 01 tháng lây nhiễm CT1, CT2 vẫn tăng trưởng chiều cao thân chính và số lá trên thân khá tốt. Tuy nhiên, bắt đầu từ tháng thứ hai trở đi sự sinh trưởng này có biểu hiện chậm lại. Điều này có thể là do tuyến trùng *Meloidogyne incognita* xâm nhập vào rễ và đã ảnh hưởng đến sinh trưởng của các vật liệu. Các công thức CT3, CT4, CT5 có sự tăng trưởng chiều cao thân chính và số lá trên thân khá đều trong suốt thời gian tiến hành thí nghiệm.

Bảng 4. Tăng trưởng chiều dài thân chính của các công thức thí nghiệm

Công thức	Loại vật liệu	Tăng trưởng chiều dài thân chính (cm)			
		Trước TN	Sau TN 1 tháng	Sau TN 2 tháng	Sau TN 3 tháng
CT1	Hom lươn Vĩnh Linh	22,43a	48,47b	52,32b	55,33c
CT2	Vĩnh Linh thơm từ hạt	21,47a	37,23c	40,70c	41,65d
CT3	Tiêu rừng Nam Mỹ	17,10a	29,73c	40,78c	49,87dc
CT4	Trâu lá nhỏ	21,80a	60,67a	78,66a	89,77a
CT5	Trâu lá lớn	17,80a	44,95d	56,47b	69,83b
CV%		11,69	9,18	10,69	9,92

Ghi chú: Trên cùng một cột các giá trị theo sau bởi những chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Bảng 5. Tăng trưởng số lượng lá của các công thức thí nghiệm

Công thức	Loại vật liệu	Tăng trưởng số lượng lá (lá)			
		Trước TN	Sau TN 1 tháng	Sau TN 2 tháng	Sau TN 3 tháng
CT1	Hom lươn Vĩnh Linh	6,20b	9,80a	10,90b	11,53ab
CT2	Vĩnh Linh thơm từ hạt	7,33a	10,20a	11,50ab	12,13a
CT3	Tiêu rừng Nam Mỹ	4,67c	6,60b	8,73c	9,13b
CT4	Trâu lá nhỏ	7,67a	10,33a	12,71a	13,87a
CT5	Trâu lá lớn	7,00a	9,40a	11,00b	12,20a
CV%		6,03	6,24	8,34	11,35

Ghi chú: Trên cùng một cột các giá trị theo sau bởi những chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Chỉ sau 01 tháng lây nhiễm sinh trưởng chiều cao thân chính giữa các công thức thí nghiệm đã có sự khác biệt về mặt thống kê. Sau 03 tháng sự khác biệt này càng rõ.

Sau 03 tháng lây nhiễm trâu lá lớn và trâu lá nhỏ có các chỉ tiêu về tăng trưởng chiều cao thân chính và số lá trên thân tốt nhất.

3.2.2. Khả năng chống chịu tuyến trùng *Meloidogyne incognita* của các vật liệu

Hầu hết các vật liệu đều bị nhiễm tuyến trùng *Meloidogyne incognita* ở mức độ rất cao. Riêng tiêu rừng Nam Mỹ không bị nhiễm tuyến trùng

Meloidogyne incognita. Kết quả phân tích tuyến trùng trong mẫu đất sau thí nghiệm cũng không thấy sự xuất hiện của tuyến trùng *Meloidogyne incognita*. Điều này chứng tỏ Tiêu rừng Nam Mỹ có khả năng kháng cao với tuyến trùng *Meloidogyne incognita*.

Các công thức CT1, CT2, CT4, CT5 đều có mật số tuyến trùng *Meloidogyne incognita* trong rễ rất cao, từ 222 - 448 con/5 g rễ. Trong đó CT2 có mật số này cao nhất. Với mật độ tuyến trùng trong rễ rất cao vì vậy mà tỷ lệ nốt sùng của các vật liệu này đều trên 90%. Tỷ lệ vàng lá của công thức CT1, CT2, CT4, CT5 dao động từ 26,67% đến 42,22%. Trong đó trâu lá lớn có tỷ lệ vàng lá thấp nhất 26,67%.

Bảng 6. Mật số tuyến trùng *Meloidogyne incognita*, tỷ lệ nốt sùng và vàng lá của các vật liệu làm gốc ghép

Công thức	Loại vật liệu	Mật số tuyến trùng <i>Meloidogyne incognita</i>			Tỷ lệ nốt sùng (%)	Tỷ lệ cây bị vàng lá (%)
		Trong đất trước TN (con/100 g đất)	Trong đất sau TN (con/100 g đất)	Trong rễ sau TN (con/5 gr rễ)		
CT1	Hom lươn Vĩnh Linh	0	64bc	256b	91,33b	37,78ab
CT2	Vĩnh Linh ươm từ hạt	0	96b	448a	100,00a	42,23a
CT3	Tiêu rừng Nam Mỹ	0	0c	0c	0,00c	0,00c
CT4	Trầu lá nhỏ	0	328a	320ab	100,00a	35,55ab
CT5	Trầu lá lớn	0	115b	222b	91,67b	26,67b
CV%			34,69	28,16	5,37	15,72

Ghi chú: Số liệu (%) đã chuyển đổi trước khi xử lý thống kê. Trên cùng một cột các giá trị theo sau bởi những chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Như vậy, tiêu rừng Nam Mỹ có khả năng kháng cao với tuyến trùng *Meloidogyne incognita*. Trầu lá lớn và trầu lá nhỏ có tỷ lệ nhiễm tuyến trùng *Meloidogyne incognita* và tỷ lệ vàng lá cao nhưng có các chỉ tiêu sinh trưởng sau 03 tháng lây nhiễm tốt nhất.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

- Giống tiêu rừng Nam Mỹ có khả năng kháng cao với nấm *Phytophthora capsici* và tuyến trùng *Meloidogyne incognita*.

- Giống trầu lá lớn và trầu lá nhỏ có khả năng chống chịu khá tốt với nấm *Phytophthora capsici* và tuyến trùng *Meloidogyne incognita*.

4.2. Đề nghị

Tiến hành ghép thử nghiệm trên ba vật liệu là tiêu rừng Nam Mỹ và trầu lá nhỏ và trầu lá lớn để có những kết quả đánh giá về khả năng tiếp hợp cũng như chọn tạo các tổ hợp ghép tốt để đánh giá khả năng chống chịu nấm *Phytophthora capsici* và tuyến trùng *Meloidogyne incognita* ngoài đồng ruộng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Tăng Tôn, 2010. Nghiên cứu các giải pháp quản lý dịch hại tổng hợp phát sinh từ đất trên cây Hồ tiêu. Báo cáo tổng kết đề tài năm 2010. Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam.

Anandaraj, M., 2000. Disease of Black Pepper. In P.N. Ravindran (Eds), *Black Pepper (Piper nigrum)*, pp. 239-268.

Fernandez-Pavia, S.P., Biles, C.L., Liddell, C.M., 2004. Characterization of Southern New Mexico *Phytophthora capsici* Leonian Isolates from Pepper (*Capsicum annum* L.). *Revista Mexicana de Fitopatología*, 22, 82-89.

Nazeem1* P.A., C.R. Achuthan1, T.D. Babu1, G.V. Parab1, D. Girija1, R. Keshavachandran1, and R. Samiyappan, 2008. Expression of pathogenesis related proteins in black pepper (*Piper nigrum* L.) in relation to *Phytophthora foot rot disease*. Centre for Plant Biotechnology and Molecular Biology, IT-BT Complex, College of Horticulture, Kerala Agricultural University, KAU P O, Thrissur 680 656, Kerala, India; Department of Plant Pathology, Centre for Plant Protection Studies, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore 641 003, Tamil Nadu, India.

Varma, R. S., George, K. J., Balaji, S., & Parthasarathy, V. A., 2009. Differential induction of chitinase in *Piper colubrinum* in response to inoculation with *Phytophthora capsici*, the cause of foot rot in black pepper. *Saudi journal of biological sciences*, 16(1), 11-16.

Vanaja, T., Neema, V.P., Rajesh, R., & Mammootty, K. P., 2007. Graft recovery of *Piper nigrum* L. runner shoots on *Piper colubrinum* Link. rootstocks as influenced by varieties and month of grafting. *Journal of Tropical Agriculture*, 45.

Resistant ability of root stock materials to *Phytophthora Capsici* and *Meloidogyne Incognita* for grafting black pepper in Vietnam

Tran Thi Dieu Hien, Nguyen Tran Quyen, Nguyen Quang Ngoc, Duong Thi Oanh

Abstract

Phytophthora capsici and *Meloidogyne incognita* are the serious pathogens causing quick and slow diseases on black pepper. Currently, Vietnam has not released any black pepper varieties which are resistant to these above

pathogens. The objective of this study was to investigate the resistant ability of some *Piper* species. The experiments were conducted in a nethouse, including two separate experiments. The first experiment, *Phytophthora capsici* was artificially infected. Similarly, *Meloidogyne incognita* was used in the second experiment. The results showed that *Piper colubrinum* was highly resistant to *Phytophthora capsici* and *Meloidogyne incognita*, whereas, *Piper betle* was well resistant to *Phytophthora capsici* and *Meloidogyne incognita*.

Keywords: *Phytophthora capsici*, *Meloidogyne incognita*, *Piper colubrinum*, *Piper betle*

Ngày nhận bài: 25/11/2018

Ngày phản biện: 19/12/2018

Người phản biện: TS. Hà Minh Thanh

Ngày duyệt đăng: 11/1/2019