

SỰ KÝ SINH CỦA NẤM *Trichoderma*, *Paecilomyces* TRÊN TUYẾN TRÙNG GÂY BƯỚU RỄ CÂY TIÊU

Trương Thị Ngọc Hân^{1,2}, Văng Thị Tuyết Loan¹,
Lý Lan Phương¹, Nguyễn Thị Thanh Xuân¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu sự ký sinh của nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. (mật số 1×10^8 bào tử/ml) trên tuyến trùng gây bướu rễ cây tiêu được thực hiện nhằm đánh giá khả năng ký sinh (1) trứng tuyến trùng *Meloidogyne* sp.; (2) tuyến trùng cái *Meloidogyne* sp.; (3) ảnh hưởng của dịch trích nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. đối với tuyến trùng. Kết quả cho thấy *Trichoderma* sp. ký sinh trứng 89,6% ở 7 ngày sau chủng (NSC) và tuyến trùng cái bị ký sinh 100% ở 2NSC. *Paecilomyces* sp. ký sinh trứng tuyến trùng 95,7% ở 7NSC và tuyến trùng cái bị ký sinh 96,7% ở 5NSC. Hiệu quả gây chết tuyến trùng của dịch trích nấm *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp. và phối trộn 50% *Trichoderma* sp. + 50% *Paecilomyces* sp. cao lần lượt là 95,2%, 95,0% và 96,5% ở 48 giờ sau xử lý (GSXL), tuyến trùng chết 100% sau 72 GSXL. Nghiên cứu cho thấy *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. có tiềm năng như tác nhân sinh học phòng trừ tuyến trùng.

Từ khóa: Tuyến trùng, cây tiêu, *Meloidogyne* sp., *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp.

¹Khoa Nông Nghiệp và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

²Trung tâm Nghiên cứu và Sản xuất Sản phẩm Sinh học, Công ty Cổ phần Tập đoàn Lộc Trời

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hồ tiêu (*Piper nigrum* L.) là cây công nghiệp dài ngày có giá trị kinh tế cao, đặc biệt là xuất khẩu. Theo Niên giám Thống kê (2018), cả nước có khoảng 149,9 nghìn ha trồng hồ tiêu, sản lượng đạt 255,4 nghìn tấn, giá trị xuất khẩu đạt trên 758,8 nghìn USD. Những năm gần đây, hồ tiêu bị nhiễm bệnh vàng lá chết chậm, nguyên nhân chính gây bệnh do tuyến trùng *Meloidogyne incognita* kết hợp nấm *Fusarium solani* gây thiệt hại rất nghiêm trọng (Nguyễn Văn Nam, 2017).

Có nhiều loài tuyến trùng gây hại cây tiêu như *Meloidogyne* sp., *Helicotylenchus* sp., *Tylenchus* sp.,... Trong đó, tuyến trùng *Meloidogyne incognita* là dịch hại nguy hiểm cho ngành hồ tiêu ở vùng nhiệt đới và á nhiệt đới (trong đó có Việt Nam) (Whitehead, 1998) do nó gây hại đến sự sinh trưởng của cây và liên quan đến nhiều loài nấm gây bệnh khác như *Phytophthora*, *Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*,... gây bệnh chết nhanh, chết chậm trên cây hồ tiêu (Eng, 2002). Hiện tại, trên thế giới và Việt Nam có nhiều sản phẩm cả hóa học và sinh học để phòng trừ tuyến trùng. Sản phẩm hóa học cho hiệu quả cao nhưng độc hại và tích lũy lâu dài trong đất. Nghiên cứu này làm cơ sở cho việc sản xuất và sử dụng sản phẩm sinh học mới trong phòng trừ tuyến trùng gây hại hồ tiêu.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Tuyến trùng phân lập từ mẫu đất và rễ thu tại tỉnh Đắk Lắk theo QCVN 01-180: 2014/BNNPTNT. Nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. do Công ty Cổ phần Tập đoàn Lộc Trời cung cấp. Cây tiêu giống: giống tiêu sê, khoảng 2 tháng tuổi mua tại thành phố Rạch Giá, tỉnh Kiên Giang.

Môi trường nuôi cấy PDA (Khoai tây 200 g, D-glucose 20 g, Agar 20 g, H₂O 1000 ml, pH = 6,5), WA (Agar 20 g, H₂O 1000 ml, pH = 6,5).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

a) Đánh giá khả năng ký sinh của nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. trên trứng tuyến trùng *Meloidogyne* sp. gây hại tiêu ở điều kiện phòng thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 công thức gồm (1) Nấm *Trichoderma* sp., (2) Nấm *Paecilomyces* sp. và (3) Đối chứng (khoanh agar không chứa nấm), với lặp lại 4 lần, mỗi lặp lại là 1 đĩa petri. Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 6 đến tháng 10 năm 2018.

Các dòng nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. được cấy lên môi trường PDA trong đĩa petri

(hút 10μl dịch bào tử nấm mật số 1×10^8 bào tử/ml nhỏ vào giữa đĩa). Sau 7 ngày nuôi cấy dùng dụng cụ đục khoanh nấm đường kính 5 mm đặt úp ngược vào đĩa petri có chứa môi trường 1,5% WA để đánh giá khả năng sinh. Mỗi đĩa petri đặt 9 khoanh nấm chia thành 3 nhóm cách đều nhau ở giữa đĩa, mỗi nhóm 3 khoanh. Nhỏ 30 μl dịch trứng tuyến trùng (chứa khoảng 80 - 100 trứng) lên bề mặt mỗi khoanh nấm trên đĩa môi trường WA. Sau đó đem ủ các đĩa petri ở nhiệt độ phòng.

Đếm số trứng tuyến trùng bị ký sinh trong tổng số trứng trên khoanh nấm, quan sát dưới kính hiển vi 1, 2 và 3 ngày sau khi chủng.

Tỉ lệ trứng bị ký sinh = [(số trứng bị nấm ký sinh) / (tổng số trứng)] × 100

b) Đánh giá khả năng ký sinh của nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. trên tuyến trùng cái *Meloidogyne* sp. gây hại tiêu ở điều kiện phòng thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức gồm: (1) Nấm *Trichoderma* sp., (2) Nấm *Paecilomyces* sp. và (3) Đối chứng (khoanh agar không chứa nấm), mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần, mỗi lặp lại là 1 đĩa petri. Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 11/2018 đến tháng 02/2019.

Nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. được cấy lên môi trường PDA trong đĩa petri (hút 10μl dịch bào tử nấm mật số 1×10^8 bào tử/ml nhỏ vào giữa đĩa). Sau 7 ngày nuôi cấy dùng dụng cụ đục khoanh nấm đường kính 5 mm đặt úp ngược vào đĩa petri có chứa môi trường WA. Sau 1 ngày nuôi cấy nấm tiến hành cấy tuyến trùng (8 con/đĩa) phân bố đều theo vòng tròn xung quanh mép tán nấm; đĩa đối chứng chỉ đặt khoanh agar không chứa nấm và cũng đặt tuyến trùng xung quanh khoanh agar. Sau đó đặt các đĩa ở nhiệt độ phòng. Tiến hành quan sát sự ký sinh của nấm với tuyến trùng ở thời điểm 1, 2, 3, 4 và 5 ngày sau khi đặt tuyến trùng vào đĩa (Nguyễn Thị Hai và Phan Ánh Ngân, 2017).

Tỉ lệ xâm nhiễm nấm trên tuyến trùng ở các thời điểm 1, 2, 3, 4 và 5 ngày sau khi đặt tuyến trùng vào đĩa. Tuyến trùng được cho là ký sinh khi bị nấm làm thay đổi hình dạng, bị sợi nấm đâm xuyên vào cơ thể hoặc bị đông tụ (khi cắt tuyến trùng ra không có dịch chảy ra).

c) Đánh giá ảnh hưởng đối với tuyến trùng *Meloidogyne* sp. của dịch trích các dòng nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. ở điều kiện phòng thí nghiệm

Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức: (1) dịch trích nấm *Trichoderma* sp., (2) dịch trích nấm *Paecilomyces* sp., (3) 50% dịch trích nấm *Trichoderma* sp. + 50% dịch trích nấm *Paecilomyces* sp., (4) Đối chứng: môi trường nuôi cấy nấm (môi trường PDB lỏng: 15 g

khoai tây/1, 20 g sucrose/1, pH = 6,5), mỗi nghiệm thức lặp lại 4 lần.

Thời gian tiến hành thí nghiệm: tháng 3 đến tháng 6 năm 2019.

Các chủng nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. được nuôi tăng sinh trong môi trường lỏng 5 ngày, lọc qua giấy lọc Newstar 102 đường kính 110 mm để loại bỏ sinh khối, ly tâm dung dịch sau lọc ở 5000 vòng/phút trong 5 phút để loại bỏ hoàn toàn sinh khối trong dịch trích.

Ở nghiệm thức dịch trích nấm đối kháng: Cho vào mỗi bình tam giác 50 ml dịch trích nấm đối kháng và 50ml dịch tuyến trùng mật số trung bình 57,67 con/ml; Nghiệm thức đối chứng: cho vào mỗi bình tam giác 50 ml nước và 50 ml dịch tuyến trùng mật số trung bình 57,67 con/ml.

Đếm mật số tuyến trùng còn sống ở 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ngày sau khi xử lý (hút 2 ml dung dịch ở mỗi nghiệm thức cho vào đĩa petri đường kính 6 cm và đếm số lượng tuyến trùng còn sống trên kính soi nổi Olympus 4.5X, mỗi lặp lại đếm 3 lần.

2.2.2. Chỉ tiêu theo dõi

Tính độ hữu hiệu của vi sinh vật đã xử lý theo công thức Abbott.

$$DHH (\%) = [(C - T) / C] \times 100$$

Trong đó: C: số lượng cá thể tuyến trùng sống ở nghiệm thức đối chứng; T: số lượng cá thể tuyến trùng sống ở nghiệm thức có xử lý nấm.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được phân tích lý phân tích phương sai và kiểm định khác biệt bằng trắc nghiệm Duncan với phần mềm SPSS 22.0.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6 năm 2018 đến tháng 02 năm 2019 tại Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học An Giang.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng ký sinh của các dòng nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. trên trứng tuyến trùng *Meloidogyne* sp. gây hại tiêu ở điều kiện phòng thí nghiệm

Hai ngày sau chủng nấm, sợi nấm bắt đầu phát triển và tiếp cận vỏ trứng tuyến trùng, tỉ lệ ký sinh chưa cao và không có sự khác biệt về tỉ lệ ký sinh của 02 chủng nấm này. Từ ngày 3 đến ngày 7, tỉ lệ trứng tuyến trùng bị ký sinh tăng dần và có sự khác biệt ý nghĩa thống kê (Bảng 1). Chủng nấm *Trichoderma* sp. có khả năng ký sinh trứng tuyến trùng 89,6% và chủng *Paecilomyces* sp. đạt 95,7% ở ngày thứ 7.

Ngoài kiểu áp sát và quấn xung quanh tạo búi giống chủng *Paecilomyces* sp. thì nấm *Trichoderma* sp. có kiểu ký sinh làm tan một phần hoặc toàn bộ vỏ trứng (Hình 1). Sợi nấm *Paecilomyces* sp. ban đầu áp sát bề mặt vỏ trứng, quấn xung quanh, ăn sâu vào bên trong phá hủy phôi trứng tạo thành búi nấm (Hình 1). Khả năng tiêu diệt trứng tuyến trùng của nấm *Paecilomyces* sp. trong thí nghiệm này tương tự kết quả của Silva và cộng tác viên (2017) khi xử lý trên cây cà chua với chủng nấm *Paecilomyces lilacinum* CG179 thì mật độ của trứng *Meloidogyne enterolobii* trên rễ giảm đáng kể so với đối chứng. Tương tự, chủng *Paecilomyces lilacinum* HBYPL-04 gây chết 80% trứng, kìm hãm khả năng trứng nở 90% và có khả năng ký sinh lên 75% số lượng trứng tuyến trùng trong điều kiện in vitro (Aminuzzaman *et al.*, 2013).

Bảng 1. Tỉ lệ trứng tuyến trùng bị nấm ký sinh (%) ở các nghiệm thức theo thời gian

Công thức	1 NSC	2 NSC	3 NSC	4 NSC	5 NSC	6 NSC	7 NSC
<i>Trichoderma</i> sp.	11,5 a	20,6 a	26,7 b	47,9 b	72,9 b	88,3 b	89,6 b
<i>Paecilomyces</i> sp.	12,9 a	25,1 a	35,0 a	72,8 a	84,7 a	94,2 a	95,7 a
Đối chứng	0,0 b	0,0 b	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c
Mức ý nghĩa	*	*	*	*	*	*	*
CV (%)	4,3	3,8	3,2	0,3	0,2	0,4	0,2

Ghi chú: Số liệu phân tích phương sai được biến đổi theo arcsin (x)^{1/2}. Các số liệu trong cùng cột có chữ cái theo sau giống nhau thì không khác biệt nhau ở mức ý nghĩa 5% (*) qua phép thử Duncan. NSC: ngày sau cấy.

3.2. Khả năng ký sinh của các dòng nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. trên tuyến trùng cái *Meloidogyne* sp. gây hại tiêu ở điều kiện phòng thí nghiệm

Đối với chủng nấm *Trichoderma* sp., chỉ sau 2 ngày sau xử lý đã gây chết 100% tuyến trùng cái

(Bảng 2). Sợi nấm phủ kín bề mặt và ăn sâu vào tuyến trùng (Hình 2). Tuyến trùng chết bị biến dạng và bị vỡ, tuôn dịch ra ngoài. Nấm tiết sắc tố có màu vàng nhạt vào môi trường, đồng thời sắc tố làm biến đổi màu sắc trên tuyến trùng, tuyến trùng chết có màu vàng nhạt so với màu trắng đục ở thời điểm ban đầu.

Chủng nấm *Paecilomyces* sp. quần kín bề mặt tuyến trùng cái và ăn sâu vào bên trong (Hình 2). Tuy nhiên, *Paecilomyces* sp. thường làm cho tuyến trùng cái bị đông tụ khi bị ký sinh. Về mặt cơ chế, nấm *Paecilomyces* sp. có thể xâm nhập qua lớp biểu bì hoặc lỗ mở của vật chủ bằng cách phá hủy lớp lipid và chitin bằng hệ enzyme phân giải protease, lipase và chitinase (Zaki and Irshad, 1996).

Bảng 2. Tỷ lệ xâm nhiễm (%) của các chủng nấm lên tuyến trùng cái

Nghiệm thức	1 NSC	2 NSC	3 NSC	4 NSC	5 NSC
<i>Trichoderma</i> sp.	70,0 a	100 a	100 a	100 a	100 a
<i>Paecilomyces</i> sp.	60,0 a	73,3 a	80,0 a	86,7 a	96,7 a
Đôi chứng	20,0 b	26,7 b	33,3 b	43,3 b	50,0 b
Mức ý nghĩa	*	*	*	*	*
CV (%)	6,5	4,5	2,1	3,2	2,1

Ghi chú: Các số liệu trong cùng cột mang cùng chữ cái theo sau thì không khác biệt nhau ở độ ý nghĩa 5% (*) qua phép thử Duncan. NSC: ngày sau cấy.

3.3. Đánh giá ảnh hưởng của dịch trích của nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. đối với tuyến trùng *Meloidogyne* sp.

Hiệu quả gây chết tuyến trùng (Bảng 3) của dịch trích *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp. hay

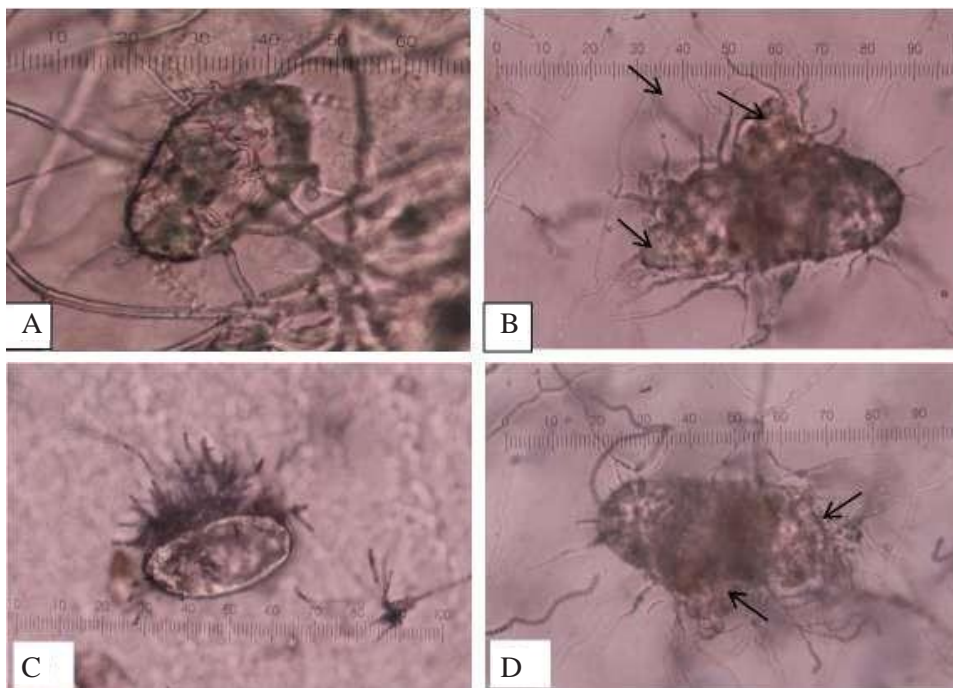
nghiệm thức phối trộn 50% *Trichoderma* sp. + 50% *Paecilomyces* sp. rất nhanh và không có khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa 3 nghiệm thức. Sau 72 giờ xử lý, tuyến trùng ở 3 nghiệm thức chết 100%, điều này chứng tỏ 2 chủng nấm tiết ra độc tố hoặc hệ enzyme có khả năng giết chết tuyến trùng nhanh chóng.

Bảng 3. Độ hữu hiệu (%) của dịch trích nấm ở các nghiệm thức

Nghiệm thức	24GSXL	48GSXL	72GSXL
<i>Trichoderma</i> sp.	68,2	95,2	100,0
<i>Paecilomyces</i> sp.	59,6	95,0	100,0
50% <i>Trichoderma</i> sp. + 50% <i>Paecilomyces</i> sp.	63,3	96,5	100,0
Mức ý nghĩa	ns	ns	ns
CV (%)	11,7	1,3	0,0

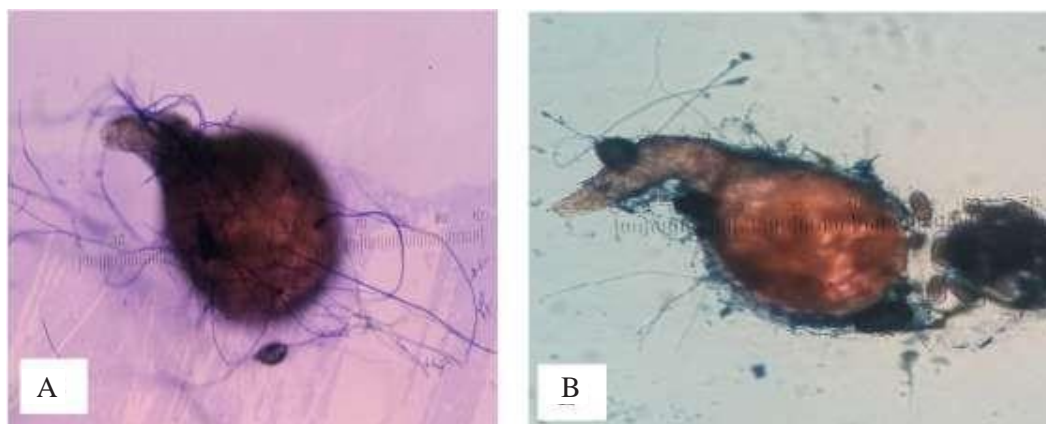
Ghi chú: Các số liệu trong cùng cột mang cùng chữ cái theo sau thì không khác biệt nhau ở độ ý nghĩa 5% (*) qua phép thử Duncan, GSXL: giờ sau xử lý.

Kết quả thí nghiệm hoàn toàn phù hợp với kết quả của Trần Thị Kiều Lâm (2010) ghi nhận dịch trích của bốn dòng nấm *P. lilacinus*, *Paecilomyces* sp. (1), *Paecilomyces* sp. (2), *Paecilomyces* sp. (TH) có hiệu quả làm chết 99% ấu trùng sau 48 giờ thí nghiệm, đối với nấm *Trichoderma* sp. là 99% ấu trùng sau 72 giờ.



Hình 1. Nấm *Trichoderma* sp. và nấm *Paecilomyces* sp. ký sinh lên trứng tuyến trùng - Nấm *Trichoderma* sp.

Ghi chú: A. nấm *Trichoderma* sp. quần xung quanh và ăn sâu vào bên trong; B. trứng bị vỡ (7NSC); Nấm *Paecilomyces* sp. C. quần xung quanh, ăn sâu vào bên trong 4NSC; D. vỏ trứng bị vỡ (7NSC); → vị trí vỏ trứng bị vỡ.



Hình 2. Nấm ký sinh lên tuyến trùng cái

Ghi chú: A. nấm *Trichoderma* sp. quấn xung quanh và ăn sâu vào bên trong tuyến trùng cái, 2NSC; B. nấm *Paecilomyces* sp. ký sinh lên tuyến trùng cái 5NSC. Độ phóng đại 100X, mỗi khoảng trên thước trắc vi 10 μ m.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

- Nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. có khả năng ký sinh trứng và tuyến trùng cái cao với tỉ lệ trứng tuyến trùng và tuyến trùng cái bị ký sinh ở nghiệm thức *Trichoderma* sp. lần lượt là 89,6% ở 7NSC và 100% ở 2NSC; nghiệm thức *Paecilomyces* sp. lần lượt là 95,7% ở 7NSC và 96,7% ở 5NSC.

- Hiệu quả gây chết tuyến trùng của dịch trích nấm ở nghiệm thức *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp. và nghiệm thức phối trộn 50% *Trichoderma* sp. + 50% *Paecilomyces* sp. lần lượt là 95,2%, 95,0% và 96,5% ở 48GSXL và tuyến trùng ở 3 nghiệm thức chết 100% sau 72 giờ xử lý.

- Tiếp tục nghiên cứu hiệu quả phòng trừ tuyến trùng của nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp. ở quy mô ngoài đồng ruộng.

- Thực hiện định danh các chủng nấm *Trichoderma* sp. và *Paecilomyces* sp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2014. QCVN 01-180:2014/ BNNPTNT. Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về Quy trình giám định tuyến trùng thối thân rễ cọ dầu dừa *Rhadinaphelenchus cocophilus* (cobb) Goodey là dịch hại kiểm dịch thực vật của Việt Nam.

Nguyễn Thị Hai và Phan Ánh Ngân, 2017. Đánh giá khả năng một số đặc điểm sinh học và khả năng phòng trừ tuyến trùng của nấm *Paecilomyces lilacinus* HT1. Trong Kỷ yếu hội thảo khoa học Quản lý dịch hại tổng hợp cây trồng theo hướng hữu cơ sinh học trong phát triển nông nghiệp xanh. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Trần Thị Kiều Lâm, 2010. Khảo sát khả năng đối kháng của một số dòng nấm *Paecilomyces* spp. và *Trichoderma* spp.

với tuyến trùng bướu rễ (*Meloidogyne* spp.) trong điều kiện *in vitro* và nhà lưới. Khóa luận tốt nghiệp, ngành Bảo vệ thực vật, Đại học Nông Lâm TP Hồ Chí Minh.

Nguyễn Văn Nam, 2017. Hiệu quả sử dụng chế phẩm sinh học trong phòng trừ tuyến trùng gây hại cây hồ tiêu tại Đắk Lắk. Trong Kỷ yếu Hội thảo khoa học Quản lý dịch hại tổng hợp cây trồng theo hướng hữu cơ sinh học trong phát triển nông nghiệp xanh. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Tổng cục Thống kê, 2018. *Niên giám Thống kê*. Nhà xuất bản Thống kê.

Aminuzzaman. F. M., Xie. H. Y., Duan. W. J., Sun. B. D., Liu. X. Z., 2013. Isolation of nematophagous fungi from eggs and females of *Meloidogyne* spp. and evaluation of their biological control potential. *Biocontrol Sci. Technol.*, 23: 170-182.

Eng. L., 2002. *Viral disease and root-knot nematode problems of black pepper (Piper nigrum L.) in Sarawak, Malaysia*. Paper presented at the Symposium on Pests and Diseases on Pepper (24 Sept. 2002). Sarawak, Malaysia.

Silva. S. D., Carneiro. R., Faria. M., Souza. D. A., Monnerat. R. G., Lopes. R. B., 2017. Evaluation of *Pochonia chlamydosporia* and *P. lilacinum* for suppression of *Meloidogyne enterolobii* on tomato and banana. *J. Nematol.*, 49: 77-85.

Whitehead. A. G., 1998. *Sedentary Endoparasites of Roots and Tubers (II. Meloidogyne and Nacobbus)*. Plant nematode control. CAB International. 209-260.

Zaki A. Siddiqui and Irshad Mahmood, 1996. Biological control of plant parasitic nematodes by fungi: A review. *Bioresour Technol.*, 58: 229-239.

Parasitism of *Trichoderma* and *Paecilomyces* on *Meloidogyne* causing root-knot in pepper plants

Truong Thi Ngoc Han, Vang Thi Tuyet Loan,
Ly Lan Phuong, Nguyen Thi Thanh Xuan

Abstract

The study of parasitism of *Trichoderma* and *Paecilomyces* on *Meloidogyne* causing root-knot in pepper plant was carried out to evaluate the effectiveness of *Trichoderma* sp. and *Paecilomyces* sp. on: (1) *Meloidogyne* sp.'s eggs; (2) female *Meloidogyne* sp.; (3) effects of extracts of them on *Meloidogyne* sp. The results showed that *Trichoderma* sp. infected nematode eggs 89.6 % at 7 days after exposure (DAE) and infected female nematode 100% 2 DAE for the treatment with *Paecilomyces* sp. infected nematode eggs 95.7% at 7 DAE and infected female nematode 96.7% 5 DAE. The fungal extracts of *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp. and mixed 50% *Trichoderma* sp. + 50% *Paecilomyces* sp. showed excellent effectiveness after 48 hours which mortality rate was 95.2%, 95.0% and 96.5% respectively. And after 72 hours, all treatments delivered 100% mortality. The results showed *Trichoderma* sp. and *Paecilomyces* sp. have potential for use as biocontrol agents.

Keywords: Nematode, pepper plants, *Meloidogyne* sp., *Trichoderma* sp., *Paecilomyces* sp.

Ngày nhận bài: 10/12/2019

Ngày phản biện: 15/12/2019

Người phản biện: TS. Trương Hồng

Ngày duyệt đăng: 13/01/2020