

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA NẤM TÍM *Paecilomyces* sp. TRONG PHÒNG TRỪ LOẠI RỆP SÁP HẠI RỄ CÂY HỒ TIÊU TẠI ĐẮK LẮK

Trần Thị Huế^{1,2}, Nguyễn Thị Thu Thủy², Trần Thị Thu Hà², Trần Thị Lệ Trà¹, Nguyễn Thị Hà³

Ngày nhận bài: 15/11/2021; Ngày phản biện thông qua: 04/01/2022; Ngày duyệt đăng: 15/01/2022

TÓM TẮT

Rệp sáp gây hại rễ là loài sâu hại nguy hiểm hại cây hồ tiêu. Rệp sáp hại rễ hồ tiêu sống trong đất và tạo thành “măng xông” khi gây hại nặng nên rất khó phát hiện và phòng trừ bằng biện pháp hóa học. Nấm tím *Paecilomyces* sp. là nấm ký sinh côn trùng, thường sống trong đất và đã được nghiên cứu ứng dụng trong phòng trừ nhiều loài sâu hại cây trồng. Nghiên cứu này nhằm phân lập, tuyển chọn và đánh giá hiệu quả của một số chủng nấm tím *Paecilomyces* sp. đối với rệp sáp hại rễ cây hồ tiêu tại tỉnh Đắk Lắk. Kết quả của nghiên cứu đã phân lập và xác định được 4 chủng nấm tím *Paecilomyces* sp. có khả năng ký sinh rệp sáp hại rễ cây hồ tiêu tại Đắk Lắk bao gồm PB1, PB2, PB3 và PL4. Trong đó chủng PB1 có khả năng ký sinh mạnh nhất ở cả hai giai đoạn ấu trùng rệp và rệp trưởng thành. Trong phòng thí nghiệm, nồng độ dung dịch bào tử chủng nấm PB1 ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ ấu trùng và rệp trưởng thành chết. Mức nồng độ 1×10^9 (bào tử/ml) gây tỷ lệ rệp sáp hại rễ hồ tiêu chết vì ký sinh sinh đạt cao nhất ở hầu hết các lần theo dõi.

Từ khóa: Rệp sáp hại rễ hồ tiêu, Hồ tiêu, Đắk Lắk, *Paecilomyces* sp.

1. MỞ ĐẦU

Cây Hồ tiêu (*Piper nigrum* L.) được mệnh danh là vua của các loại gia vị, đã trở thành mặt hàng nông nghiệp xuất khẩu quan trọng đem lại giá trị kinh tế cao tại Việt Nam. Năm 2020, tổng diện tích hồ tiêu của Việt Nam đạt 131,8 ha cho tổng sản lượng lên đến 270,2 nghìn tấn (Tổng cục thống kê, 2020). Đắk Lắk là một trong những tỉnh có diện tích trồng hồ tiêu cao nhất cả nước. Năm 2020 tổng diện tích hồ tiêu của toàn tỉnh đạt 34.500 ha (chiếm 40,1% diện tích toàn vùng Tây Nguyên) (Chi cục trồng trọt và bảo vệ thực vật tỉnh Đắk Lắk, 2020). Tuy nhiên, tình hình sâu bệnh hại đang là thách thức đối với hầu hết các nông hộ trồng hồ tiêu. Trong đó, rệp sáp hại rễ là loài côn trùng gây ảnh hưởng lớn đến năng suất và chất lượng và thương hiệu hồ tiêu của Việt Nam nói chung và Đắk Lắk nói riêng.

Rệp sáp hại rễ hồ tiêu thường bám vào thân ngầm, rễ hút dịch làm cây hồ tiêu xuất hiện triệu chứng còi cọc, vàng lá tương tự với triệu chứng cây hồ tiêu bị bệnh vàng lá do nấm *Fusarium* sp. và tuyến trùng gây ra. Khi mật số rệp gây hại cao, cây tiêu có thể bị kiệt sức và chết. Ngoài ra, khi rệp chích hút sẽ tạo vết thương cơ giới ở phần gốc và rễ làm cho cây hồ tiêu có nguy cơ nhiễm các loài bệnh hại nguy hiểm phát sinh từ đất như bệnh chết nhanh do nấm *Phytophthora* sp. gây ra và bệnh vàng lá chết chậm do *Fusarium* sp. gây ra (Nguyễn Thị Chát, 2008; Devasahayam, 2009; Najitha, 2018). Tất cả các giai đoạn phát triển của rệp sáp hại rễ hồ tiêu đều sống trong đất và thường tạo các ổ “măng xông” để bảo

vệ nên rất khó áp dụng biện pháp phòng trừ bằng hóa học. Hơn nữa, phòng trừ rệp bằng thuốc hóa học sẽ gây mất cân bằng sinh thái dẫn đến tình hình dịch hại trên vườn tiêu ngày càng diễn biến phức tạp hơn. Để phòng trừ rệp sáp hại rễ hồ tiêu có hiệu quả bền vững thì sử dụng nhóm vi nấm trong phòng trừ sinh học đang được coi là chiến lược để phát triển ngành hồ tiêu bền vững.

Nấm tím thuộc chi nấm *Paecilomyces* có loài điển hình là loài *Paecilomyces lilacinus* (*Purpureocillium lilacinum*) sống trong đất (Luangsa-Ard và cs., 2011), thường được biết đến từ lâu với khả năng kiểm soát tuyến trùng gây hại cây trồng (Dube và Smart, 1987; Brand và cs., 2004; Kiewnick và Sikora, 2006; Pandey và cs., 2011) và nhện (Demirci và Denizhan, 2010; Sanjaya, 2016). *P. lilacinus* cũng đã được nghiên cứu ứng dụng trong phòng trừ bộ phận *Trialeurodes vaporariorum* (Gökçe và Er, 2005), rầy mềm hại bông (Castillo Lopez và cs., 2014), sâu *Phthorimaea operculella* và *Leptinotarsa decemlineata* hại khoai tây (Kepenekci và cs., 2015), sâu tơ và sâu khoang (Hoang Chinh Nguyen và cs., 2017), rệp sáp *Phenacoccus solenopsis* (Khanzada và cs., 2021)... Tuy nhiên, nghiên cứu sử dụng nấm tím để phòng trừ rệp sáp hại rễ cây hồ tiêu chưa nhiều. Bài báo này trình bày kết quả phân lập, tuyển chọn và bước đầu đánh giá hiệu quả của một số chủng nấm tím để phòng trừ rệp sáp hại rễ cây hồ tiêu tại Đắk Lắk. Từ đó, góp phần định hướng nghiên cứu sử dụng nhóm nấm ký sinh côn trùng trong phòng trừ rệp sáp hại rễ hồ tiêu theo hướng an toàn và bền vững.

¹Khoa Nông Lâm nghiệp, Trường Đại học Tây Nguyên;

²Trường Đại học Nông Lâm, Đại Học Huế;

³Lớp BVTV K2017, Trường Đại học Tây Nguyên;

Tác giả liên hệ: Trần Thị Huế, ĐT: 0948194165, Email: tranhuetainguyen@gmail.com.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Thu thập và phân lập thành phần nấm tìm *Paecilomyces* sp. ký sinh rệp sáp hại rễ cây hồ tiêu.

- Đánh giá nhanh và tuyển chọn các chủng nấm *Paecilomyces* sp. có khả năng ký sinh mạnh rệp sáp hại rễ hồ tiêu.

- Ảnh hưởng của nồng độ bào tử chủng nấm *Paecilomyces* sp. được tuyển chọn đến tỷ lệ rệp sáp hại rễ hồ tiêu chết vì bị ký sinh trong phòng thí nghiệm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phân lập nấm *Paecilomyces* sp. ký sinh rệp sáp hại rễ hồ tiêu

Thu thập đất, rễ và rệp sáp ở những gốc hồ tiêu bị rệp sáp gây hại tại thành phố Buon Ma Thuật, huyện Krông Năng, huyện Lắk cho vào các ống nghiệm đã được khử trùng mang về phòng thí nghiệm phân lập và làm thuần theo phương pháp cấy truyền đỉnh sinh trưởng trên môi trường PGA có bổ sung kháng sinh (Chloramphenicol).

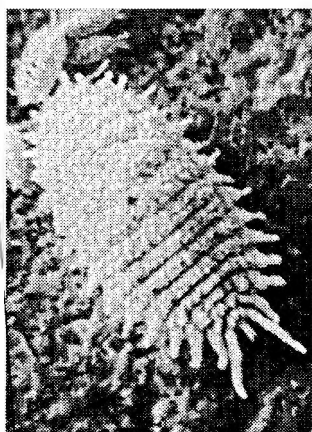
Nhận diện các chủng nấm tìm *Paecilomyces*

sp. ký sinh dựa vào đặc điểm hình thái khuẩn lạc, đặc điểm cơ quan sinh bào tử, hình dạng bào tử và so sánh với khóa phân loại (Samson và cs., 1974; Humber, 2012, Kepenekci, 2015). Đặt tên mẫu với kí tự thứ nhất là P, kí tự thứ 2 là chữ cái đầu tiên viết hoa của huyện thu được mẫu lần đầu, ký tự thứ 3 là số thứ tự của mẫu.

- Thu thập mẫu rệp sáp hại rễ hồ tiêu ở ngoài đồng ruộng làm nguồn thí nghiệm

Tiến hành thu thập mẫu rệp sáp hại rễ cây hồ tiêu (mẫu rệp không bị nhiễm nấm) tại một số vườn hồ tiêu tại tỉnh Đắk Lắk. Sử dụng bay đào đất ở vùng rễ cây hồ tiêu bị rệp sáp gây hại, nếu rệp đã tạo “măng xông” thì dùng dao mổ tách nhẹ lớp “măng xông” thu thập rệp sáp bỏ vào các hộp nuôi côn trùng mang về phòng thí nghiệm.

Rệp sáp hại rễ hồ tiêu thu bắt và nhân nuôi trên bí đỏ làm nguồn thí nghiệm là loài mà trưởng thành cái không có cánh, xung quanh cơ thể có 18 cặp tua sáp. Trong đó cặp tua sáp thứ 17 dài hơn các cặp còn lại, cặp thứ 18 ngắn, nhỏ, sát lại với nhau giống như đuôi ở cuối bụng. Rệp trưởng thành đực kích thước nhỏ, cơ thể thuần dài, có cánh, râu dài.



Hình 1. Trưởng thành cái và ấu trùng rệp sáp hại rễ hồ tiêu



Hình 2. Trưởng thành đực rệp sáp hại rễ hồ tiêu



Hình 3. Tách măng xông lấy rệp trên rễ hồ tiêu làm nguồn thí nghiệm



Hình 4. Rệp được nuôi trên quả bí đỏ làm nguồn thí nghiệm

- Nhân nuôi rệp sáp trong phòng để làm nguồn thí nghiệm

Rệp sáp được thu thập từ ngoài đồng ruộng mang về phòng thí nghiệm nuôi trên quả bí đỏ được đặt trong hộp nuôi côn trùng. Quả bí đỏ dùng để nuôi rệp sáp phải mua từ những vườn trồng hoàn toàn bằng hữu cơ, không sử dụng thuốc hóa học. Trước khi thả rệp sáp, bí đỏ phải được rửa sạch và khử trùng bằng dung dịch Natri Hypoclorite 1%, sau đó rửa sạch lại bằng nước cất, để khô và đặt vào hộp nuôi côn trùng. Hộp nuôi côn trùng để đặt bí trước khi sử dụng phải được khử trùng bằng cồn 90° và chiếu bằng tia UV.

- Chuẩn bị dung dịch bào tử nấm

Sử dụng mẫu giống *Paecilomyces* sp. đã được làm thuần cấy lên môi trường PGA trong đĩa petri. Khi nấm đã mọc kín đĩa, thu nấm bằng cách cào nhẹ lớp mặt thạch PGA và chuyển vào ống nghiệm, thêm nước cất và dung dịch Tween 80 0,05% để phân tán đều bào tử. Pha loãng và đếm mật độ bào tử nấm bằng buồng đếm hồng cầu Neubauer đến khi được dung dịch bào tử mỗi chủng nấm với nồng độ bào tử tương ứng với yêu cầu của từng thí nghiệm.

- Tuyển chọn chủng nấm có hiệu lực cao phòng trừ rệp sáp hại rễ chính hại cây hồ tiêu

Để tuyển chọn chủng nấm *Paecilomyces* sp. có khả năng ký sinh mạnh rệp sáp hại rễ hồ tiêu tiến

hành nhiễm từng chủng nấm đã phân lập được lên rệp và theo dõi tỷ lệ rệp chết vì bị nhiễm nấm ở cả 2 giai đoạn ấu trùng và trưởng thành.

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ với 03 lần lặp. Chuẩn bị 100ml dung dịch mỗi bào tử nấm có nồng độ 1×10^9 (bào tử/ml). Thả 30 cá thể rệp trưởng thành cái và 30 cá thể ấu trùng rệp vào dung dịch bào tử của mỗi chủng nấm trong 60 giây. Sau đó, sử dụng cọ vẽ di chuyển rệp đặt lên các quả bí đỏ trong các hộp bia carton và theo dõi số lượng rệp mọc nấm trở lại. Mỗi lần lặp, mỗi chủng nấm thực hiện với 03 quả bí đỏ đặt trong hộp bia carton.

Chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ rệp chết vì bị nhiễm nấm sau 05, 10, 15 và 20 ngày sau xử lý.

- Ảnh hưởng của nồng độ bào tử chủng nấm được tuyển chọn đến tỷ lệ rệp sáp hại rễ hồ tiêu chết trong phòng thí nghiệm

Lựa chọn 01 chủng nấm có khả năng ký sinh rệp sáp hại rễ hồ tiêu cao ở thí nghiệm trên để đánh giá hiệu lực phòng trừ ấu trùng và trưởng thành loài rệp sáp hại rễ cây hồ tiêu trong phòng thí nghiệm với các nồng độ khác nhau, cụ thể:

Công thức	Nồng độ (bào tử/ml)
I	1×10^5
II	1×10^6
III	1×10^7
IV	1×10^8
V	1×10^9
VI (ĐC)	Nước cất (1×10^0)

Bảng 1. Thành phần và đặc điểm chủng nấm tím phân lập được

STT	Kí hiệu	Địa điểm thu mẫu	Đặc điểm khuẩn lạc	Dạng bào tử (conidi)	Cành bào tử phân sinh (conidiphore)
1	PB1	Thành phố Buôn Ma Thuột	Tán nấm phát triển tạo thành vòng tròn đồng tâm. Tán nấm có màu tím đồng đều trên mọi vị trí tán nấm.	Bào tử hình cầu, tạo thành chuỗi	Phân nhánh, thể bình
2	PB2	Thành phố Buôn Ma Thuột	Tán nấm phát triển tạo thành vòng tròn đồng tâm. Các vòng đồng tâm ở ngoài có màu tím đậm, các vòng đồng tâm ở giữa tán nấm có màu tím nhạt. Các vòng tròn quanh tam và tâm tán nấm bị lõm xuống.	Bào tử hình cầu, tạo thành chuỗi	Phân nhánh, bào tử trên đỉnh dính liền
3	PB3	Thành phố Buôn Ma Thuột	Tán nấm phát triển tạo thành vòng tròn đồng tâm. Tán nấm có màu tím. Bề mặt tán nấm nổi ụ sần sùi.	Bào tử hình cầu, tạo thành chuỗi	Phân nhánh, bào tử trên đỉnh dính liền
4	PL4	Huyện Lắk	Hầu hết bề mặt tán nấm có màu trắng, phần tâm tán nấm có màu tím nhạt.	Bào tử hình cầu, tạo thành chuỗi	Phân nhánh, bào tử trên đỉnh dính liền

Làm thí nghiệm riêng biệt với 02 giai đoạn ấu trùng và trưởng thành. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ với 3 lần lặp. Mỗi lần lặp thực hiện với 30 cá thể rệp (30 cá thể rệp được nuôi trên 01 quả bí đỏ đặt vào trong 1 hộp bia carton. Xịt dung dịch bào tử mỗi chủng nấm ở các nồng độ khác nhau đến khi ướt toàn bộ rệp và quả bí đỏ.

Chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ rệp chết do nhiễm nấm sau 03, 05, 07, 09, 11 và 13 ngày sau khi xử lý.

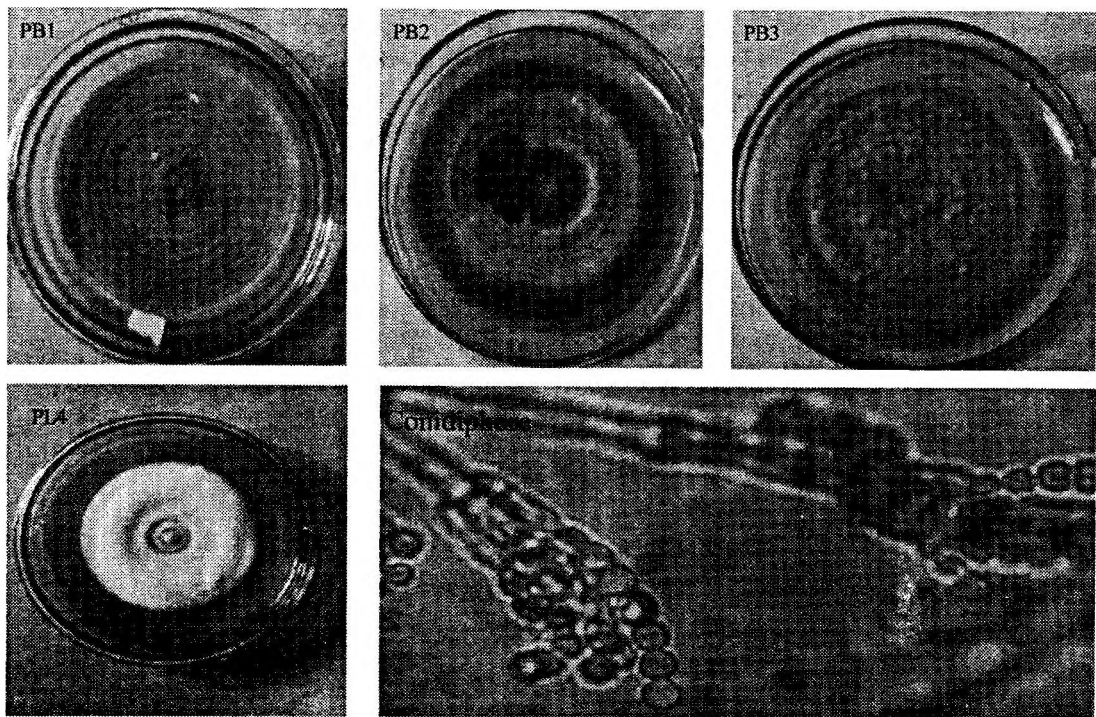
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần và đặc điểm một số chủng nấm *Paecilomyces* sp. có khả năng kiểm soát rệp sáp hại rễ cây hồ tiêu

Dựa vào đặc điểm hình thái khuẩn lạc, bào tử và cành sinh bào tử đã xác định được 4 chủng nấm *Paecilomyces* sp. bao gồm PB1, PB2, PB3, PL4 từ các mẫu rệp sáp hại rễ hồ tiêu bị ký sinh tại địa bàn nghiên cứu. Các chủng nấm này có hình thái khuẩn lạc khác biệt khá rõ rệt khi nuôi cấy trên môi trường PDA trong điều kiện phòng thí nghiệm. Sợi nấm, cành sinh bào tử và bào tử khi quan sát dưới kính hiển vi quang học không nhận thấy sự khác biệt rõ rệt.

Đặc điểm khuẩn lạc của các chủng nấm *Paecilomyces* sp. cấy trên môi trường PGA có tím hoặc trắng tím. Khuẩn lạc thường mọc thành vòng tròn đồng tâm và đôi khi có ụ nấm trên bề mặt khuẩn lạc.

Cành bào tử phân nhánh, bào tử hình cầu và dính với nhau tạo thành chuỗi. Đặc điểm này hoàn toàn phù hợp với mô tả của Samson và cs., (1974), Humber (2012), Kepenekci và cs., (2015).



Hình 5. Hình thái tản nấm các chủng *Paecilomyces* sp. và cành bào tử phân sinh (Conidiphore) chụp dưới kính hiển vi độ phóng đại 40X

3.2. Tuyển chọn chủng nấm *Paecilomyces* sp. có khả năng ký sinh mạnh rệp sáp hại rễ hồ tiêu

Ở tất cả các thời điểm theo dõi sau chủng nhiễm, tỷ lệ ấu trùng rệp sáp hại rễ hồ tiêu chết vì bị ký sinh bởi các chủng nấm PB1 đạt cao nhất so với các chủng còn lại (khác biệt này có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức ý nghĩa $\alpha \leq 0,05$). Ở thời điểm 05 ngày sau nhiễm, tỷ lệ ấu trùng rệp sáp chết vì nhiễm PB1 đạt 58,89%, các chủng còn lại đạt từ 31,11% đến 33,33%. Ở thời điểm 10 ngày sau nhiễm, tỷ lệ ấu trùng rệp sáp chết vì nhiễm PB1 đạt 67,78%, các chủng PB2, PB3, PB4 chỉ đạt khoảng 40-45%. Ở thời điểm 15 ngày sau nhiễm, tỷ lệ ấu trùng rệp sáp chết vì nhiễm PB1 đạt 82,22%, các chủng PB khác chỉ đạt từ 51,11-61,11%. Đến thời điểm 20 ngày sau nhiễm, chủng PB1 gây chết ấu trùng rệp đạt đến 97,78% thì các chủng còn lại cũng chỉ đạt từ 61,11 đến 68,69%.

Tương tự, tỷ lệ rệp sáp hại rễ hồ tiêu ở giai đoạn trưởng thành chết vì bị ký sinh bởi chủng nấm PB1 cao hơn rõ rệt có ý nghĩa thống kê ở mức

ý nghĩa $\alpha \leq 0,05$ so với các chủng PB khác. Tỷ lệ rệp sáp trưởng thành hại rễ hồ tiêu chết vì bị ký sinh bởi chủng nấm PB1 ở thời điểm sau nhiễm 05, 10, 15 và 20 ngày đều rất cao lần lượt là 58,89%, 68,89%, 86,67% và 97,78% thì 3 chủng còn lại đạt cao nhất cũng chỉ là 36,67% (sau nhiễm 05 ngày), 52,22% (sau nhiễm 10 ngày), 63,33% (sau nhiễm 15 ngày) và 70,00% (sau nhiễm 20 ngày).

Nấm ký sinh côn trùng có tiềm năng trong phòng trừ sâu hại cây trồng thường là nấm có khả năng gây tỷ lệ chết cho kí chủ cao. Kumar và cs., (2021) khẳng định chủng *M. pingshaense* có tiềm năng trong phòng trừ loài *Conogethes punctiferalis* khi chúng gây tỷ lệ chết trên 86% ở nồng độ 1×10^8 bào tử/ml sau 15 ngày lây nhiễm. Chỉ với mức nồng độ 1×10^7 (bào tử/ml), tỷ lệ rệp sáp chết vì nhiễm chủng PB1 tại thời điểm 15 ngày sau nhiễm đạt đến 82,22% đối với giai đoạn ấu trùng và 86,67% đối với giai đoạn trưởng thành. Như vậy, chủng PB1 đã phân lập được rất có tiềm năng trong phòng trừ rệp sáp hại rễ hồ tiêu.

Bảng 2. Tỷ lệ rệp sáp hại rễ hồ tiêu chết vì bị các chủng nấm *Paecilomyces* sp. ký sinh ở các thời điểm sau nhiễm

Chủng Nấm	Tỷ lệ ấu trùng rệp chết vì bị ký sinh (%)				Tỷ lệ trưởng thành rệp chết vì bị ký sinh (%)			
	5 ngày	10 ngày	15 ngày	20 ngày	5 ngày	10 ngày	15 ngày	20 ngày
PB1	54,44 ^a	67,78 ^a	82,22 ^a	95,56 ^a	58,89 ^a	68,89 ^a	86,67 ^a	97,78 ^a
PB2	31,11 ^b	40,00 ^b	51,11 ^b	61,11 ^b	21,11 ^c	37,78 ^c	51,11 ^b	61,11 ^c
PB3	31,11 ^b	43,33 ^b	54,44 ^b	66,67 ^b	30,00 ^{bc}	52,22 ^b	58,89 ^b	65,56 ^{bc}

Chủng Năm	Tỷ lệ ấu trùng rệp chết vì bị ký sinh (%)				Tỷ lệ trưởng thành rệp chết vì bị ký sinh (%)			
	5 ngày	10 ngày	15 ngày	20 ngày	5 ngày	10 ngày	15 ngày	20 ngày
PL4	33,33 ^b	45,56 ^b	61,11 ^b	68,69 ^b	36,67 ^b	52,22 ^b	63,33 ^b	70,00 ^b
CV%	15,42	17,17	15,23	17,55	18,01	8,54	9,78	3,91
Mức ý nghĩa	*	*	*	*	*	*	*	*

Ghi chú: * Khác biệt có ý nghĩa ở mức 95%; Trên cùng 1 cột, các chữ cái giống nhau theo sau giá trị trung bình thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa theo phân hạng Duncan (Duncan's Multiple Range Test).

3.3. Ảnh hưởng của nồng độ bào tử chủng nấm PB1 đến tỷ lệ rệp sáp hại rễ hồ tiêu chết vì bị ký sinh trong phòng thí nghiệm

Nồng độ bào tử chủng nấm PB1 ảnh hưởng đến tỷ lệ ấu trùng rệp sáp hại rễ hồ tiêu chết vì bị ký sinh có ý nghĩa thống kê ở mức 95%. Đồng thời, tỷ lệ ấu trùng rệp chết vì bị ký sinh cao nhất ở nồng độ bào tử 1x10⁹ (bào tử/ml) tại hầu hết các lần theo dõi sau xử lý. Tỷ lệ ấu trùng rệp sáp chết vì bị ký sinh bởi chủng nấm PB1 ở nồng độ 1x10⁹ (bào tử/ml) đều rất cao, đạt đến 61,11% (ở 03 ngày sau xử lý) và

tăng lên đến 96,67% (ở 13 ngày sau xử lý). Tỷ lệ ấu trùng rệp sáp chết vì bị ký sinh bởi chủng nấm PB1 ở nồng độ 1x10⁸ (bào tử/ml) cũng khá cao, đạt 51,11% (ở 03 ngày sau xử lý) và lên đến 90,00% (ở 13 ngày sau xử lý). Nồng độ 1x10⁷ và 1x10⁶ (bào tử/ml) gây tỷ lệ ấu trùng rệp sáp chết vì bị ký sinh khá thấp tương ứng chỉ từ 33,33% đến 71,11% và từ 28,89% đến 66,67% (từ thời điểm 03 đến 13 ngày sau xử lý). Ở nghiệm thức chỉ phun nước cất, không có cá thể ấu trùng rệp sáp hại rễ hồ tiêu nào chết vì bị ký sinh.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ bào tử chủng nấm PB1 đến tỷ lệ ấu trùng rệp hại rễ hồ tiêu chết vì bị ký sinh trong phòng thí nghiệm.

Nồng độ (Bào tử/ml)	Tỷ lệ rệp chết vì bị ký sinh (%)					
	3 ngày	5 ngày	7 ngày	9 ngày	11 ngày	13 ngày
1x10 ⁶	28,89 ^b	40,00 ^c	45,56 ^d	53,33 ^c	58,89 ^d	66,67 ^d
1x10 ⁷	33,33 ^b	43,33 ^c	51,11 ^c	57,78 ^c	64,44 ^c	71,11 ^b
1x10 ⁸	51,11 ^a	63,33 ^b	68,89 ^b	77,78 ^b	84,44 ^b	90,00 ^b
1x10 ⁹	61,11 ^a	74,44 ^a	83,33 ^a	91,11 ^a	94,44 ^a	96,67 ^a
Nước cất	0,00	0,00 ^d	0,00 ^c	0,00 ^d	0,00 ^c	0,00 ^c
CV(%)	7,83	5,20	3,96	4,21	3,12	1,11
Mức ý nghĩa	*	*	*	*	*	*

Ghi chú: * Khác biệt có ý nghĩa ở mức 95%; Trên cùng 1 cột, các chữ cái giống nhau theo sau giá trị trung bình thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa theo phân hạng Duncan (Duncan's Multiple Range Test).

Tỷ lệ rệp sáp trưởng thành hại rễ hồ tiêu chết vì bị ký sinh bởi chủng nấm PB1 ở các nồng độ khác nhau là khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức 95%. Tại thời điểm sau xử lý 03 ngày, tỷ lệ rệp sáp chết vì bị ký sinh bởi chủng nấm PB1 với nồng độ 1x10⁹ (bào tử/ml) cao nhất đạt 58,89%, nồng độ 1x10⁸ (bào tử/ml) đạt 51,11%, nồng độ 1x10⁷ (bào tử/ml) đạt 33,33% và nồng độ 1x10⁶ (bào

tử/ml) chỉ đạt 26,67%. Đến thời điểm 13 ngày tỷ lệ rệp sáp trưởng thành chết vì bị ký sinh bởi chủng nấm PB1, ở nồng độ 1x10⁹ (bào tử/ml) cao nhất đạt 96,67%. Tương ứng, ở các nồng độ 1x10⁸ (bào tử/ml), 1x10⁷ (bào tử/ml) và 1x10⁶ (bào tử/ml) lần lượt đạt 91,11%, 67,78% và 56,67%. Tại tất cả các lần theo dõi không có cá thể trưởng thành rệp sáp hại rễ cây hồ tiêu nào chết vì bị ký sinh.

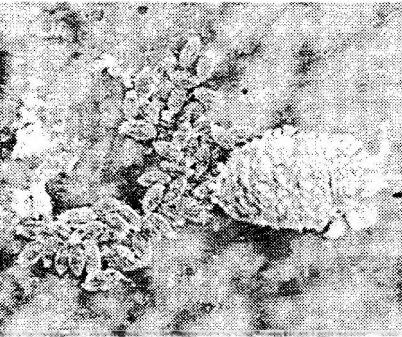
Bảng 4. Ảnh hưởng của nồng độ bào tử chủng nấm PB1 đến tỷ lệ rệp trưởng thành hại rễ hồ tiêu chết vì bị ký sinh trong phòng thí nghiệm.

Nồng độ (Bào tử/ml)	Tỷ lệ rệp chết vì bị ký sinh (%)					
	3 ngày	5 ngày	7 ngày	9 ngày	11 ngày	13 ngày
1x10 ⁶	26,67 ^c	34,44 ^d	42,22 ^c	46,67 ^c	51,11 ^d	56,67 ^d
1x10 ⁷	33,33 ^c	40,00 ^c	46,67 ^c	53,33 ^c	61,11 ^c	67,78 ^c

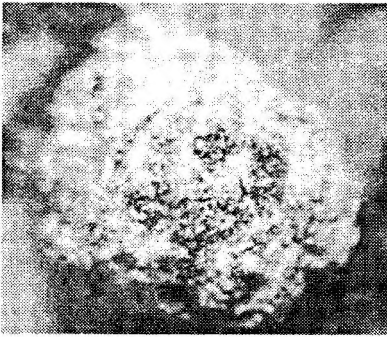
Nồng độ (Bào tử/ml)	Tỷ lệ rệp chết vì bị ký sinh (%)					
	3 ngày	5 ngày	7 ngày	9 ngày	11 ngày	13 ngày
1x10 ⁸	51,11 ^b	58,89 ^b	64,44 ^b	77,78 ^b	83,33 ^b	91,11 ^b
1x10 ⁹	58,89 ^a	72,22 ^a	78,89 ^a	90,00 ^a	93,33 ^a	96,67 ^a
Nước cất	0,00	0,00 ^c	0,00 ^d	0,00 ^d	0,00 ^c	0,00 ^c
CV(%)	4,58	4,50	3,99	4,86	4,42	3,77
Mức ý nghĩa	*	*	*	*	*	*

Ghi chú: * Khác biệt có ý nghĩa ở mức 95%; Trên cùng 1 cột, các chữ cái giống nhau theo sau giá trị trung bình thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa theo phân hạng Duncan (Duncan's Multiple Range Test).

Như vậy, nồng độ bào tử chủng nấm PB1 cao hơn gây tỷ lệ rệp chết vì bị ký sinh cao hơn so với đối chứng, nồng độ thấp và trung bình ở cả 02 giai



Hình 6. Rệp trưởng thành cái không bị kí sinh để ấu trùng sau khi phun nước cất 7 ngày



Hình 7. Rệp trưởng thành cái bị nhiễm chủng PB1 sau 3 ngày



Hình 8. Rệp trưởng thành cái bị nhiễm chủng PB1 sau 7 ngày

4. KẾT LUẬN

Phân lập được 4 chủng nấm tím PB1, PB2, PB3 và PL4 đều có khả năng ký sinh rệp sáp hại rệp hồ tiêu tại tỉnh Đắk Lắk. Trong đó, chủng PB1 ký sinh mạnh nhất rệp sáp hại rệp hồ tiêu ở cả 02 giai đoạn ấu trùng và giai đoạn trưởng thành. Trong phòng thí nghiệm, mức nồng độ bào tử chủng nấm PB1 ảnh hưởng đến tỷ lệ ấu trùng và trưởng thành rệp

sáp hại rệp hồ tiêu bị ký sinh. Khi xử lý rệp sáp hại rệp hồ tiêu ở giai đoạn ấu trùng và giai đoạn trưởng thành bằng chủng nấm PB1, ở công thức xử lý với mức nồng độ 1x10⁹ (bào tử/ml) gây tỷ lệ rệp sáp hại rệp hồ tiêu chết vì bị ký sinh cao nhất so công thức đối chứng xử lý bằng nước cất và các công thức xử lý với các mức nồng độ 1x10⁰, 1x10⁶, 1x10⁷, 1x10⁸ (bào tử/ml).

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PURPLE FUNGUS *Paecilomyces* sp. IN THE CONTROL OF BLACK PEPPER ROOT MEALYBUG IN DAK LAK PROVINCE

Tran Thi Hue^{4,5}, Nguyen Thi Thu Thuy⁵, Tran Thi Thu Ha⁵, Tran Thi Le Tra⁴, Nguyen Thi Ha⁶

Received Date: 15/11/2022; Revised Date: 04/01/2022; Accepted for Publication: 15/01/2022

SUMMARY

The root mealybug is a serious insect pest on black pepper. Black pepper root mealybug lives in the soil and often create “crust over” when causing severe damage, therefore, it is difficult to detect and control by chemical method. Purple fungi *Paecilomyces* sp. is the entomopathogenic fungi and often lives in soil. This study aimed to isolate, select and evaluate the effectiveness of purple fungus *Paecilomyces* sp. on black pepper root mealybugs in Dak Lak province. The study isolated and identified 4 strains of *Paecilomyces* sp. capable of parasitizing and causing root mealybugs of black pepper in Dak Lak province, including PB1, PB2, PB3 and PL4. In which, PB1 strain has highly pathogenic to both nymph and adult of root mealybug stage. In the laboratory, the conidial concentration of PB1 strain greatly influenced the mortality of larvae and adults of black pepper root mealybugs. The PB1 concentration at the dose of 1×10^9 conidia/ml caused the highest mortality of black pepper root mealybugs.

Keywords: *Piper nigrum*, *P. lilacinus*, root mealybugs, Dak Lak.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

Nguyễn Thị Chất (2008). *Rệp sáp hại cây trồng và biện pháp phòng trị*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP Hồ Chí Minh.

Chi cục trồng trọt và bảo vệ thực vật tỉnh Đắk Lắk (2020) Thực trạng sản xuất năm 2020 và định hướng phát triển cây Hồ tiêu trong thời gian tới.

Tài liệu tiếng nước ngoài

Brand, D., Roussos, S., Pandey, A., Zillioli, P. C., Pohl, J., & Socol, C. E. (2004). Development of a bionematicide with *Paecilomyces lilacinus* to control *Meloidogyne incognita*. *Applied biochemistry and biotechnology*, 118(1), 81-88.

Castillo Lopez, D., Zhu-Salzman, K., Ek-Ramos, M. J., & Sword, G. A. (2014). The entomopathogenic fungal endophytes *Purpureocillium lilacinum* (formerly *Paecilomyces lilacinus*) and *Beauveria bassiana* negatively affect cotton aphid reproduction under both greenhouse and field conditions. *PloS one*, 9(8), e103891.

Devasahayam, S., Koya, K. A., Anandaraj, M., Thomas, T., & Preethi, N. (2009). Distribution and ecology of root mealybugs associated with black pepper (*Piper nigrum* Linnaeus) in Karnataka and Kerala, India. *Entomon*, 34(3), 147-154.

Demirci, F., & Denizhan, E. (2010). *Paecilomyces lilacinus*, a potential biocontrol agent on apple rust mite *Aculus schlechtendali* and interactions with some fungicides in vitro. *Phytoparasitica*, 38(2), 125-132.

Dube, B., & Smart Jr, G. C. (1987). Biological control of *Meloidogyne incognita* by *Paecilomyces lilacinus* and *Pasteuria penetrans*. *Journal of nematology*, 19(2), 222.

Gökçe, A., & Er, M. K. (2005). Pathogenicity of *Paecilomyces* spp. to the glasshouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum*, with some observations on the fungal infection process. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 29(5), 331-340.

Hoang Chinh Nguyen, Thi Van Anh Tran, Quoc Linh Nguyen, Nhu Nhut Nguyen, Minh Khiem Nguyen, Ngoc Thanh Tam Nguyen, Chia-Hung Su, Kuan-Hung Lin, (2017). Newly Isolated *Paecilomyces* li-

⁴Faculty of Forestry Agriculture, Tay Nguyen University;

⁵Hue University of Agriculture and Forestry;

⁶K2017 Class of Plant Protection, Tay Nguyen University;

Corresponding author: Tran Thi Hue, Tel: 0948194165, Email: tranhuetaynguyen@gmail.com

- lacinus and *Paecilomyces javanicus* as novel biocontrol agents for *Plutella xylostella* and *Spodoptera litura*. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 45(1), 280-286.
- Humber, R. A. (2012). Identification of entomopathogenic fungi. *Manual of techniques in invertebrate pathology*, 151-187.
- Kepenekci, I., Atay, T., Oksal, E., Saglam, H. D., Tulek, A., & Evlice, E. (2015). Identification of Turkish Isolate of the Entomopathogenic Fungi, *Purpureocillium lilacinum* (syn: *Paecilomyces lilacinus*) and its Effect on Potato Pests, *Phthorimaea operculella* (Zeller)(Lepidoptera: Gelechiidae) and *Leptinotarsa decemlineata* (Say)(Coleoptera: Chrysomelidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 25(1).
- Kiewnick, S., & Sikora, R. A. (2006). Biological control of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* by *Paecilomyces lilacinus* strain 251. *Biological control*, 38(2), 179-187.
- Kumar, C. S., Jacob, T. K., Devasahayam, S., Geethu, C., & Hariharan, V. (2021). Characterization and biocontrol potential of a naturally occurring isolate of *Metarhizium pingshaense* infecting *Conogethes punctiferalis*. *Microbiological Research*, 243, 126645.
- Khanzada, A. M., Khanzada, M. A., Syed, R. N., & Lodhi, A. M. (2021). Comparative effectiveness of entomopathogenic fungi against okra mealybug *Phenacoccus solenopsis*. *Pak. J. Bot*, 53(1), 287-292.
- Luangsa-Ard, J., Houbraken, J., van Doorn, T., Hong, S. B., Borman, A. M., Hywel-Jones, N. L., & Samson, R. A. (2011). *Purpureocillium*, a new genus for the medically important *Paecilomyces lilacinus*. *FEMS microbiology letters*, 321(2), 141-149.
- Najitha U., Susannamma K., Mathew M.P, Anjana C., (2018). Root melybugs and associated fauna in black pepper. *Indian Journal of Entomology*. Vol. 80 (3): 922-925.
- Samson, R. A. (1974). *Paecilomyces* and some allied hyphomycetes. *Studies in mycology*, 6, 1-119.
- Sanjaya, Y. (2016). Pathogenicity of three entomopathogenic fungi, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, and *Paecilomyces lilacinus*, to *Tetranychus kanzawai* infesting papaya seedlings. *Arthropods*, 5(3), 109.
- Wakil, W., Ghazanfar, M. U., Kwon, Y. J., Ullah, E., Islam, S., & Ali, K. (2012). Testing *Paecilomyces lilacinus*, diatomaceous earth and *Azadirachta indica* alone and in combination against cotton aphid (*Aphis gossypii* Glover)(Insecta: Homoptera: Aphididae). *African Journal of Biotechnology*, 11(4), 821-828.