

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG KIỂM SOÁT NẤM *Alternaria* sp. GÂY BỆNH Đốm NÂU TRÊN LÁ CÂY CHANH DÂY BẰNG CHẾ PHẨM *Trichoderma atroviride* T4

Trần Thị Thanh Bình⁽¹⁾, Nguyễn Ngọc Ly⁽¹⁾

Trần Thị Ngọc Yến⁽¹⁾, Trần Ngọc Hùng⁽¹⁾

(1) Trường Đại học Thủ Dầu Một

Ngày nhận bài 10/6/2019; Ngày gửi phản biện 12/6/2019; Chấp nhận đăng 30/7/2019

Liên hệ: hungtngoc@tdmu.edu.vn

Tóm tắt

*Nấm *Trichoderma* được ứng dụng rất rộng rãi trong kiểm soát nấm bệnh cây trồng. Tuy nhiên, vẫn chưa có nhiều công bố về chất lượng của chế phẩm *Trichoderma* sau thời gian bảo quản. Đặc biệt là sử dụng chế phẩm này để kiểm soát *Alternaria* gây bệnh đốm nâu trên cây chanh dây. Nghiên cứu đã phân lập được chủng nấm *Alternaria* sp. từ lá cây chanh dây bị bệnh, với tỷ lệ gây nhiễm nhân tạo đạt 85 %. Thời gian thích hợp để thu nhận chế phẩm bào tử trên quy mô pilot là 7 ngày. Sau 8 tháng bảo quản, mật độ tối thiểu của chế phẩm đạt $4,7 \times 10^8$ bào tử/g, giảm 8,7 lần so với ban đầu. Trong khi đó, tỷ lệ bào tử đối kháng mạnh với nấm *Alternaria* sp. không thay đổi sau 5 ngày thử nghiệm.*

Từ khóa : *Alternaria* sp., bảo quản chế phẩm *Trichoderma*, *Trichoderma atroviride* T4

Abstract

ANTAGONISM ASSESSMENT OF *Trichoderma atroviride* T4 PREPARATION TO *Alternaria* sp. CAUSED THE BROWN SPOT DISEASE ON THE LEAF OF LEMON STRING

Trichoderma fungi are widely applied in diseased fungi control on crop plants. However, there have not been many reports on the quality of *Trichoderma* preparation after the time of preservation yet. Especially, using *Trichoderma* products to control the brown spot diseased fungi on the lemon string plants. Our study isolated *Alternaria* sp. strains from the diseased leaves of the lemon string plants with the artificial infected rate of 85 %. The suitable cultured time on the pilot scale is 7 days. The spores product of *Trichoderma* T4 gets the minimum density of $4,7 \times 10^8$ spores/ gr, decrease 8,7 times in comparision with before preservation. While, the rate of the spores have a high antagonism to *Alternaria* sp. unchanged after 5 days of antagonism.

1. Đặt vấn đề

Tính đến năm 2017, cây chanh leo đã phát triển tại 11 tỉnh, với tổng diện tích khoảng 5.000 ha, sản lượng quả tươi đạt gần 150 nghìn tấn. Mỗi hécta chanh dây cho lãi khoảng 250 triệu đồng, mặt khác, trồng cây chanh dây ít tốn công chăm sóc nên được nhiều hộ nông dân

mạnh dạn mở rộng diện tích. Việc người dân ồ ạt trồng chanh dây không đúng theo quy hoạch dẫn tới dịch bệnh bùng phát gây thiệt hại cho các nhà nông. Các biện pháp phòng trừ bệnh hại chủ yếu được sử dụng hiện nay là các loại thuốc hoá học có gốc *Copper*, *Metalaxyl*,... tuy cho hiệu quả nhanh và mạnh nhưng rất độc hại. Nhiều biện pháp sinh học được chú trọng phát triển nhằm phục vụ nền nông nghiệp bền vững và đáp ứng các yêu cầu xuất khẩu của thị trường thế giới (Viện cây ăn quả miền Nam, 2016; Lê Hồng, 2017).

Một trong các biện pháp sinh học để phòng trừ nấm bệnh phổ biến nhất hiện nay là sử dụng chế phẩm nấm *Trichoderma*. Đây là một loại vi nấm hoại sinh trong đất có khả năng đối kháng các loại vi nấm gây bệnh thực vật với phổ tác động rộng, không gây hại cho con người và cây trồng. *Trichoderma* sẽ giúp tận dụng được phế liệu thực vật làm nguyên liệu sản xuất phân bón; bảo vệ rễ cây khỏi các tác nhân gây bệnh; giảm thiểu việc dùng thuốc trừ sâu hóa học; giảm thiểu dùng phân bón hóa học và các nguy cơ gây ô nhiễm môi trường (Nguyễn Ngọc Phúc, 2005). Tuy nhiên, sức sống của bào tử *Trichoderma* bị ảnh hưởng nhiều bởi các điều kiện bảo quản. Cho đến nay, có rất ít nghiên cứu đề cập đến mật độ và khả năng đối kháng nấm bệnh của các loại chế phẩm *Trichoderma* sau thời gian bảo quản. Từ thực tế đó chúng tôi tiến hành thực hiện đề tài Thử nghiệm khả năng kiểm soát nấm *Alternaria* sp. gây bệnh đốm nâu trên lá cây chanh dây bằng chế phẩm *Trichoderma* T4 với mục tiêu tìm ra các chủng nấm gây bệnh trên lá cây chanh dây và thử nghiệm khả năng kiểm soát nấm bệnh bằng chế phẩm *Trichoderma atroviride* T4. Đề tài nhằm mục tiêu phân lập chủng nấm gây bệnh đốm nâu trên lá cây chanh dây và đánh giá hiệu quả đối kháng chủng nấm này của chế phẩm *Trichoderma atroviride* T4 sau thời gian bảo quản.

2. Vật liệu và phương pháp

2.1. Vật liệu: Nấm *Trichoderma atroviride* T4: được phân lập từ đất trồng trọt tại các khu vực trên tỉnh Bình Dương. Các chủng nấm do đề tài Nghiên cứu khoa học cấp cơ sở của Trần Ngọc Hùng cung cấp từ đề tài “Nghiên cứu sản xuất chế phẩm *Trichoderma* có khả năng kiểm soát bệnh thán thư trên cây ớt” được thực hiện từ tháng 8/2013 đến tháng 10/2014. Mẫu lá chanh dây bị bệnh lấy từ thị xã Gia Nghĩa, tỉnh Đắk Nông; cây chanh dây giống nhập từ Đài Loan.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Cách trồng cây chanh dây: Đất trồng: lấy tại phường Phú Hòa, thành phố Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương. Chế độ chăm sóc: tưới nước hàng ngày, các chậu được đặt trong nhà lưới, phun sương giữ ẩm 2 lần/ngày. Cây chanh dây giống nhập từ Đài Loan, được trồng 3 tháng trước khi thí nghiệm. Mỗi cây trồng trong 1 chậu nhựa có đường kính 20 cm và đặt cách nhau 30 cm.

Phương pháp phân lập nấm bệnh và gây bệnh nhân tạo: Vết bệnh được rửa sạch, cắt thành những lát nhỏ, kích thước 0,5 x 0,5 cm rồi đặt lên môi trường thạch nước cất. Khi tơ nấm phát triển xung quanh mẫu lá bệnh, cắt các khối thạch có chứa tơ nấm và đặt lên môi trường PGA. Ủ ở nhiệt độ phòng. Quan sát hình thái, màu sắc của vòng tăng trưởng nấm

và hình thái bào tử, khuẩn ty dưới kính hiển vi ở độ phóng đại 400 lần. So sánh đặc điểm của nấm bệnh phân lập với các công bố khoa học trước (Lester W. B. và cs., 2009). Dùng dao lam rạch những đường mỏng trên bề mặt lá cây chanh dây, sau đó cho tơ và bào tử nấm bệnh tiếp xúc với mô thực vật đã gây vết thương. Bọc các lá gây nhiễm nhân tạo bằng bao nylon. Nghiệm thức đối chứng cũng được xử lý tương tự nhưng không gây nhiễm nấm bệnh. So sánh triệu chứng bệnh được gây nhiễm nhân tạo với trong thực tế và đánh giá tỷ lệ gây bệnh của chủng nấm trên lá cây chanh dây (Lester W. B. và cs., 2009).

Phương pháp sản xuất chế phẩm bào tử Trichoderma: Chủng *Trichoderma* từ các ống thạch nghiêng được cấy vào môi trường bán rắn cấp 1. Sau 5 ngày, cấy giống cấp 1 vào môi trường sản xuất. Chế phẩm bào tử *Trichoderma* được sản xuất theo quy trình đã công bố trong đề tài nghiên cứu tạo chế phẩm *Trichoderma* để kiểm soát nấm *Collectotrichum* gây bệnh thán thư trên cây ớt của tác giả Trần Ngọc Hùng công bố năm 2014.

Xác định khả năng đối kháng của chế phẩm bào tử Trichoderma với chủng nấm bệnh trên lá chanh dây trên môi trường thạch đĩa: Nguồn giống chủng nấm bệnh được cấy trên các đĩa môi trường PGA. Nguồn giống *Trichoderma* được chuẩn bị bằng cách trải đĩa chế phẩm bào tử trên môi trường TSM ở tỷ lệ pha loãng thích hợp, sao cho trên mỗi đĩa TSM chứa khoảng 10 – 30 khuẩn lạc. Cắt các khối thạch chứa nấm bệnh và chủng *Trichoderma* đặt đối diện lên các đĩa đối kháng chứa môi trường PGA. Đánh giá hiệu quả đối kháng nấm bệnh sau 4 và 5 ngày. Hiệu quả đối kháng được xác định theo công thức $H = (Ddc - Ddt) / Ddc \times 100 (\%)$. Với Ddc là bán kính khuẩn lạc nấm bệnh trên đĩa đối chứng; Ddt là bán kính khuẩn lạc *Trichoderma* trên đĩa thử thật (Jessica và nnk., 2019).

Phương pháp xử lý số liệu: Các thí nghiệm được tiến hành lặp lại 3 lần. Xử lý thống kê bằng phần mềm bằng phần mềm Stargraphic Centurion 15.

2.3. Bố trí thí nghiệm

Phân lập một số chủng nấm gây bệnh đốm nâu trên lá cây chanh dây: Lá cây chanh dây có biểu hiện bị bệnh đốm nâu được rửa sạch, cắt thành những miếng nhỏ và đặt lên môi trường WA. Tiến hành phân lập và lây bệnh nhân tạo theo phương pháp của Lester (Lester và nnk., 2009). Các chủng nấm bệnh có đặc điểm của nấm *Alternaria* được sử dụng để gây bệnh nhân tạo trên lá cây chanh dây trong điều kiện nhà lưới. Mỗi lá cây chanh dây được gây vết nhiễm tại 2 – 3 vị trí. Tổng số vết bệnh gây nhiễm là 25 vết. Nghiệm thức đối chứng cũng được tiến hành tương tự nhưng không xử lý nấm bệnh. Chọn lọc những chủng nấm có đặc điểm của chi *Alternaria* và có khả năng gây bệnh đốm nâu trên lá cây chanh dây.

Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy đến mật độ bào tử Trichoderma T4: Chế phẩm bào tử *Trichoderma atroviride* T4 được sản xuất theo quy trình đã công bố của Trần Ngọc Hùng (2014). Trong đó, thời gian nuôi cấy giữa các nghiệm thức thay đổi trong khoảng 4; 5; 6; 7 và 8 ngày. Đánh giá mật độ *Trichoderma* của các nghiệm thức bằng phương pháp trải đĩa trên môi trường TSM (*Trichoderma Selected Medium*) ở thời điểm ban đầu và sau 6 tháng bảo quản.

Đánh giá mật độ của chế phẩm sau thời gian bảo quản: Chế phẩm bào tử *Trichoderma* T4 được sản xuất trên quy mô 5 kg/ mẻ, trong các khoảng thời gian 7 và 8 ngày. Giữ chế phẩm ở nhiệt độ 5°C trong các túi PE hàn kín miệng. Sau các khoảng thời

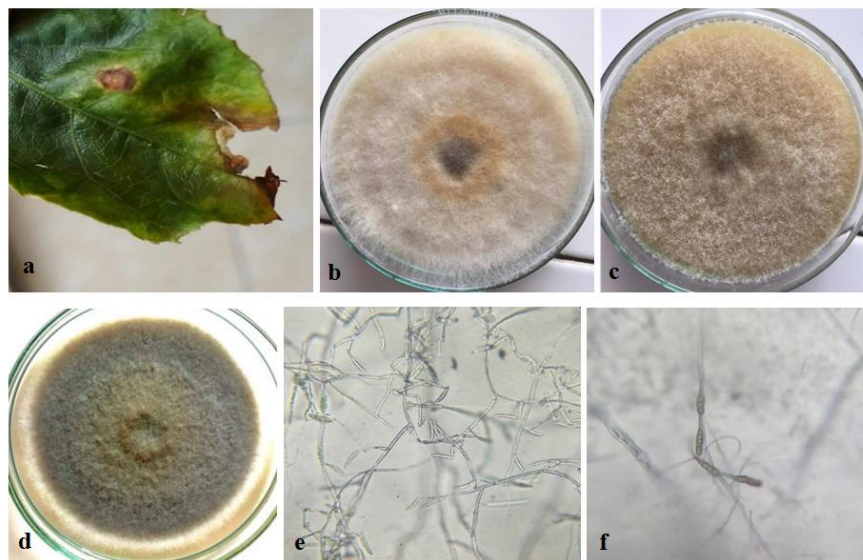
gian 0; 4; 6 và 8 tháng, xác định mật độ *Trichoderma* trong chế phẩm bằng phương pháp trải đĩa. Đánh giá mật độ bào tử *Trichoderma* còn lại trong các nghiệm thức so với trước khi bảo quản

Thử nghiệm khả năng kiểm soát nấm gây bệnh đốm nâu trên lá cây chanh dây bằng chế phẩm Trichoderma: Chế phẩm bào tử *Trichoderma* T4 sau 8 tháng bảo quản được trải đĩa ở các nồng độ thích hợp sao cho trên mỗi đĩa chứa khoảng 10 – 30 khuẩn lạc. Chọn ngẫu nhiên 15 - 20 khuẩn lạc để đối kháng với nấm bệnh. Xác định tỷ lệ các mẫu *Trichoderma atroviride* T4 có hiệu quả đối kháng với chủng nấm bệnh trên 90% sau 4 và 5 ngày. So sánh tỷ lệ các mẫu có hiệu quả đối kháng nấm bệnh cao trước và sau 8 tháng bảo quản.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Phân lập một số chủng nấm gây bệnh trên lá cây chanh dây.

Sử dụng lá cây chanh dây có biểu hiện bị bệnh, rửa sạch, cắt thành những miếng nhỏ và đặt lên môi trường WA. Sau 2 – 3 ngày khi sợi nấm phát triển, tiến hành cấy chuyển mẫu sang môi trường PGA. Đem ủ từ 2 – 3 ngày, quan sát đặc điểm hình thái, hệ sợi và bào tử của nấm. Dưới vật kính 40 X, kết quả thu được thể hiện ở hình 1.



Hình 1: Kết quả phân lập nấm bệnh từ lá cây chanh dây bệnh

a) Mẫu lá chanh dây bệnh; b) Chủng nấm bệnh CL1; c) Chủng nấm bệnh CL5; d) Chủng nấm bệnh CL8; e) Bào tử của chủng nấm CL5; f) Bào tử của chủng nấm CL8;

Kết quả phân lập nấm bệnh từ vết bệnh đốm nâu đã thu được 8 chủng nấm bệnh, trong đó có 4 chủng hệ sợi màu trắng, 2 chủng hệ sợi màu vàng và 2 chủng hệ sợi màu xám đen. Hầu hết các chủng có một vòng tròn nhỏ màu vàng bên trong vòng sinh trưởng. Theo công bố của tác giả Phan Thị Thu Hiền (2015) chúng tôi nhận thấy chủng CL8 phù hợp với các đặc điểm của chủng *Alternaria passiflorae*. Từ đó, chúng tôi chọn chủng CL8 để thử nghiệm khả năng gây nhiễm nhân tạo trên lá cây chanh dây.

Chủng nấm bệnh CL8 được gây nhiễm trên lá cây chanh dây, chọn 10 lá để gây

bệnh, mỗi lá gây 3 vết thương. Các lô thí nghiệm được đặt trong nhà lưới. Lô đối chứng được chăm sóc trong cùng điều kiện nhưng không gây nhiễm nấm. Đánh giá tỷ lệ bệnh của các lô sau 14 ngày. Kết quả thí nghiệm được thể hiện trong bảng 1.

BẢNG 1. Tỷ lệ gây bệnh của chủng nấm phân lập

Chủng nấm bệnh	Lô đối chứng		Lô thí nghiệm	
	Số vết bệnh	Tỷ lệ bệnh (%)	Số vết bệnh	Tỷ lệ bệnh (%)
CL8	2	6	25	85

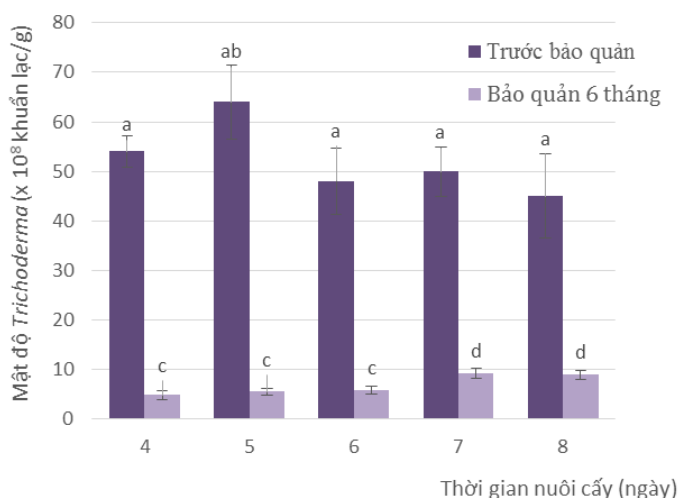
Lô tiến hành thí nghiệm có 25 vết gây nhiễm biểu hiện bệnh trên tổng số 30 vết. Các vết bệnh có đốm màu vàng nâu đen, phần tâm màu sáng, hình dạng không cố định. Tỷ lệ gây bệnh thành công đạt 85%. Trong khi ở lô đối chứng tỷ lệ xuất hiện vết bệnh khoảng 5 %. Tỷ lệ gây bệnh chưa đạt 100% và thời gian xuất hiện các triệu chứng trên lá khá lâu, nguyên nhân có thể do thời tiết không thuận lợi cho nấm gây bệnh đốm nâu phát triển. Từ kết quả quan sát trên, chúng tôi kết luận sơ bộ chủng CL8 là chủng *Alternaria* sp. có khả năng gây bệnh đốm nâu trên lá cây chanh dây.

3.2. Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy đến mật độ bào tử *Trichoderma* T4

Chế phẩm bào tử *Trichoderma atroviride* T4 được sản xuất theo quy trình đã công bố của Trần Ngọc Hùng. Trong đó, thời gian nuôi cấy giữa các nghiệm thức thay đổi từ 4 đến 8 ngày. Kết quả mật độ *Trichoderma* của các nghiệm thức ở thời điểm ban đầu và sau 6 tháng bảo quản được thể hiện trong hình 2.

Hình 2: Đồ thị thể hiện ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy đến mật độ bào tử *Trichoderma* T4.

Các ký tự trên mỗi cột biểu thị mức độ sai khác ở độ tin cậy 95 % ($P < 0,05$).



Thời gian nuôi cấy có không có ảnh hưởng nhiều đến mật độ bào tử *Trichoderma* trong chế phẩm. Khi nuôi cấy từ 4 đến 8 ngày, mật độ *Trichoderma* nằm trong khoảng 4,5 đến 6,4 x 10⁹ bào tử/g chế phẩm khô, các giá trị không có sự khác biệt khi đánh giá thống kê ở độ tin cậy 95%. Tuy nhiên, sau 6 tháng bảo quản, thời gian nuôi cấy lại có sự ảnh hưởng đáng kể. Ở các nghiệm thức nuôi cấy 7 và 8 ngày, mật độ bào tử *Trichoderma* không có sự khác biệt, đạt lần lượt 9,2 và 8,9 x 10⁸ bào tử/g chế phẩm, giảm 5,1 đến 5,4 lần so với trước bảo quản. Trong khi đó, các nghiệm thức có thời gian nuôi cấy 4 đến 6 ngày, mật độ bào tử giảm từ 8,3 đến 11,6 lần so với ban đầu. Do đó, chúng tôi chọn các nghiệm thức 7

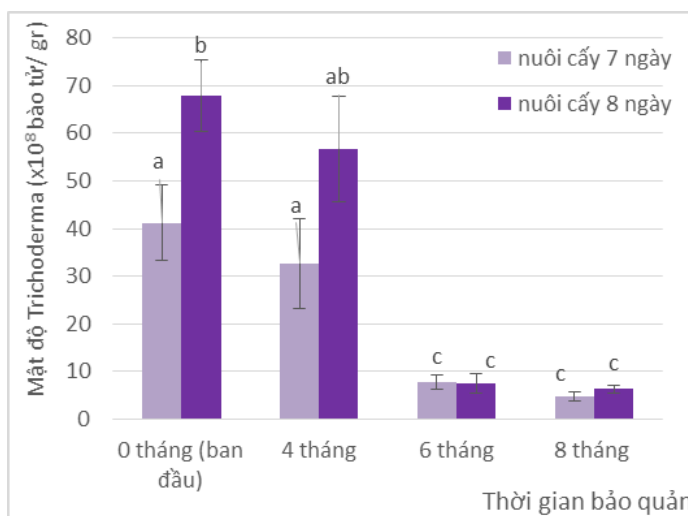
và 8 ngày nuôi cấy để đánh giá thêm các yếu tố liên quan đến chất lượng sản phẩm sau bảo quản.

3.3. Đánh giá mật độ của chế phẩm sau thời gian bảo quản

Các chế phẩm bào tử *Trichoderma* T4 được thu nhận trên quy mô pilot ở các khoảng thời gian 7 và 8 ngày. Đánh giá mật độ *Trichoderma* trong chế phẩm sau 0; 4; 6 và 8 tháng bảo quản bằng phương pháp trải đĩa. Kết quả thí nghiệm được thể hiện trong bảng 2 và hình 3.

BẢNG 2. Mật độ bào tử *Trichoderma* của chế phẩm sau thời gian bảo quản

Thời gian bảo quản	Mật độ <i>Trichoderma</i> ($\times 10^8$ bào tử/ g)	
	7 ngày nuôi cấy	8 ngày nuôi cấy
0 tháng (ban đầu)	41,2	68,0
4 tháng	32,7	56,7
6 tháng	7,7	7,5
8 tháng	4,7	6,3



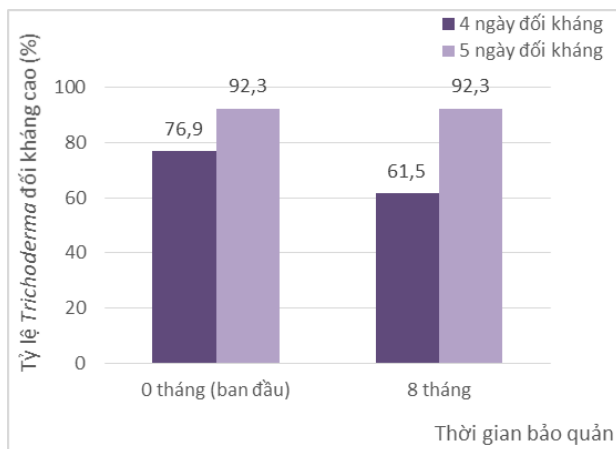
Hình 3. Biểu đồ thể hiện mật độ của chế phẩm sau thời gian bảo quản.

Các kí tự trên mỗi cột biểu thị mức độ sai khác ở độ tin cậy 95% ($P < 0,05$).

So với khi nuôi cấy trong bình tam giác, thời gian nuôi cấy trên quy mô pilot 5 kg/mẻ có ảnh hưởng nhiều đến mật độ bào tử của chế phẩm. Thời gian nuôi 8 ngày cho mật độ bào tử *Trichoderma* cao hơn so với khi nuôi ở 7 ngày. Tuy nhiên, mật độ bào tử trong chế phẩm giảm dần sau thời gian bảo quản ở cả hai nghiệm thức. Sau 8 tháng bảo quản, nghiệm thức nuôi cấy 7 và 8 ngày có mật độ lần lượt đạt $4,7 \times 10^8$ và $6,3 \times 10^8$ bào tử/g, tương ứng với tỷ lệ giảm lần lượt 8,7 và 9,7 lần so với trước khi bảo quản. Mặc dù số lượng bào tử nhiều sau thời gian nuôi 8 ngày nhưng có thể trong đó chứa một tỷ lệ đáng kể bào tử chưa trưởng thành, nên thời gian bảo quản chế phẩm trong 8 tháng đã ảnh hưởng đến khả năng nảy mầm của các bào tử non này. Ở thời điểm 4 tháng sau khi sản xuất, tỷ lệ nảy mầm của các bào tử trong chế phẩm không khác biệt so với ban đầu. Để đánh giá được hiệu quả đối kháng của nấm bệnh, chúng tôi đã sử dụng chế phẩm nuôi cấy 7 ngày, sau 8 tháng bảo quản để khảo sát khả năng đối kháng với nấm *Alternaria* sp. trên môi trường thạch PGA.

3.4. Thử nghiệm khả năng kiểm soát nấm gây bệnh đốm nâu trên lá cây chanh dây bằng chế phẩm *Trichoderma*

Chế phẩm bào tử *Trichoderma* T4 được trải đĩa ở các nồng độ thích hợp sao cho trên mỗi đĩa chứa khoảng 10 – 30 khuẩn lạc. Chọn ngẫu nhiên 15 khuẩn lạc để đối kháng với nấm bệnh. Tỷ lệ các khuẩn lạc *Trichoderma* có khả năng đối kháng cao (trên 90 %) với chủng nấm *Alternaria* sp. sau 4 và 5 ngày được thể hiện trong bảng 3 và hình 4.



Hình 4: Biểu đồ thể hiện hiệu quả đối kháng nấm bệnh đốm nâu bằng chế phẩm *Trichoderma*

Chủng nấm *Trichoderma atroviride* T4 có hiệu quả đối kháng rất cao với nấm bệnh *Alternaria* sp. Số khuẩn lạc đối kháng trên 90% với nấm bệnh sau 4 ngày đạt 76,9%. Sau 5 ngày đối kháng, tỷ lệ mẫu nấm được chọn đối kháng cao với nấm bệnh lên đến 92,3%. Kết quả này cho thấy, mặc dù ở thời gian bảo quản 8 tháng có sự giảm đáng kể mật độ bào tử trong chế phẩm nhưng hiệu quả đối kháng với nấm bệnh *Alternaria* sp. không có sự thay đổi nhiều. Tỷ lệ khuẩn lạc đối kháng cao sau 4 và 5 ngày lần lượt đạt 61,5 và 92,3%. Nếu sử dụng chế phẩm bào tử *Trichoderma* sau 8 tháng, chúng ta cần cân đối lại liều lượng chế phẩm để có thể đạt được tỷ lệ mật độ bào tử như ban đầu.



Hình 5: Khả năng đối kháng bệnh của *Trichoderma* sau 5 ngày

4. Kết luận

Nghiên cứu đã phân lập được một chủng *Alternaria* sp. có khả năng gây bệnh đốm nâu trên lá cây chanh dây đạt tỷ lệ 85%. Trên quy mô pilot, thời gian nuôi thích hợp để thu nhận chế phẩm bào tử là 7 ngày. Mật độ bào tử *Trichoderma atroviride* T4 của chế phẩm sau 8 tháng đạt $4,7 \times 10^8$ bào tử/gr, giảm 8,7 lần so với thời gian ban đầu. Hiệu quả đối kháng với nấm bệnh *Alternaria* sp. sau 5 ngày của chế phẩm bảo quản 8 tháng không thay đổi so với ban đầu.

Tài liệu tham khảo

- Cục Trồng trọt (2016). Dự thảo quy trình trồng và chăm sóc cây chanh leo. *Trang thông tin điện tử cục trồng trọt*. <http://www.cuctrongtrot.gov.vn/>
- Nguyễn Văn Hòa, Bùi Thị Ngọc Lan, Nguyễn Thành Hiếu (2016). Bệnh hại tên cây chanh dây và biện pháp quản lý tổng hợp. Viện Cây ăn quả miền Nam. <http://sofri.org.vn>
- Phan Thị Thu Hiền, Đặng Thị Hạnh, Lê Đình Đôn, Huỳnh Tiến Đông (2015). Nghiên cứu nấm *Alternaria passiflorae* gây bệnh đốm nâu trên cây chanh dây. Trung tâm Thông tin và Thống kê Khoa học và Công nghệ TP.HCM.
- Trần Ngọc Hùng, Nguyễn Thị Liên Thương (2016). Nghiên cứu tạo chế phẩm từ *Trichoderma* sp. kiểm soát bệnh thán thư do *Colletorichum* sp. gây ra trên cây ớt *Casicum frutescens*. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 45b, 86-92.
- Jessica M. R., Clair W., Ricardo M., Marlove F. M. (2019). Antagonism and effect of volatile metabolites of *Trichoderma* spp. on *Cladosporium* spp., *Floresta e Ambiente* 2019, 26(2), e20170594, <https://doi.org/10.1590/2179-8087.059417>.
- Đặng Trung Kiên (2010). Tây Nguyên: Quá nhiều rủi ro với cây chanh dây, *Báo Giáo dục online thành phố Hồ Chí Minh*, ngày 26/06/2018.
- Nguyễn Thị Ly Ly (2016). Thực trạng và giải pháp phát triển cây chanh dây trên địa bàn. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông Thôn tỉnh Đắk Nông.
- Lester W. Bugar, Timothy E. Knight, Len Tesoriero, Phan Thuy Hien (2009). Cẩm nang chuẩn đoán cây bệnh ở Việt Nam. *Australian Centre for International Agricultural Research*.
- Dương Hoa Xô (2005). Vai trò nấm đối kháng *Trichoderma* trong kiểm soát các sinh vật. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông Thôn Đắk Nông.