

PESTICIDES IDENTIFICATION AND EXPECTED SOLUTIONS FOR JACKFRUIT SOFT ROT IN HAU GIANG PROVINCE

Nguyen Thanh Duc^{1*}, Nguyen Duy Phuong¹, Nguyen Thanh Ha¹, Nguyen Huu Kien¹
Tran Hong Duc², Pham Hong Hien³, Nguyen Van Giang⁴, Tran Van Chi⁵, Mai Duc Chung¹

¹Agricultural Genetics Institute - Vietnam Academy of Agricultural Sciences

²Chau Thanh Department of Agriculture and Rural Development, ³Vietnam Academy of Agricultural Sciences

⁴Vietnam National University of Agriculture, ⁵TNU - University of Agriculture and Forestry

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 19/10/2022	Jackfruit (<i>Artocarpus Heterophyllus</i>) is an easy-to-grow, less picky fruit tree. Therefore, the area planted to jackfruit in Vietnam is expanding. Currently, because the cultivation process has not met the technical requirements, the diseases affected area of jackfruit trees is common such as jackfruit - bronzing, decline of jackfruit and soft rot of jackfruit, etc. Jackfruit fruit rot has been caused by <i>Dickeya dandatii</i> , the disease appears strongly in the rainy season in Hau Giang province and some jackfruit growing areas in the Mekong Delta. In this study, Streptomycin and Tetracycline showed the ability to inhibit the growth of <i>Dickeya dandatii</i> bacteria at concentrations of 50 mg/mL and 10 mg/mL, respectively. Test results of some pesticides in laboratory conditions showed that Oxycyn 100WP, Poner 40TB or Kasumin 2SL, respectively, gave a sterile ring on agar plate of 15.3 ± 0.03 mm, 16.3 ± 0.03 mm, $14.7 \text{ mm} \pm 0.03$, respectively. From the research results on drugs capable of inhibiting the growth of pathogens, we planned to come up with an integrated solution for the prevention and treatment of jackfruit fruit rot and apply the solution on three models in Hau Giang province.
Revised: 07/12/2022	
Published: 20/12/2022	

KEYWORDS

Jackfruit
Soft rot fruit
Dickeya dandatii
Hau Giang
Pesticides

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH THUỐC VÀ XÂY DỰNG GIẢI PHÁP PHÒNG TRỊ BỆNH THỐI NHŨN TRÁI MÍT CHO TỈNH HẬU GIANG

Nguyễn Thành Đức^{1*}, Nguyễn Duy Phương¹, Nguyễn Thanh Hà¹, Nguyễn Hữu Kiên¹
Trần Hồng Đức², Phạm Hồng Hiền³, Nguyễn Văn Giang⁴, Trần Văn Chí⁵, Mai Đức Chung¹

¹Viện Di truyền Nông nghiệp - Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

²Phòng Nông nghiệp và PTNT huyện Châu Thành, ³Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

⁴Học viện Nông nghiệp Việt Nam, ⁵Trường Đại học Nông Lâm - ĐH Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 19/10/2022	Mít (<i>Artocarpus heterophyllus</i>) là loại cây ăn trái ít kén đất, dễ trồng. Diện tích trồng mít tại Việt Nam ngày càng mở rộng. Hiện nay do quy trình canh tác, bảo vệ thực vật chưa đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật nên diện tích cây mít xuất hiện nhiều bệnh, phổ biến như bệnh xơ đen, nứt thân xì mù và thối nhũn trái mít v.v... Bệnh thối nhũn trái mít được xác định do vi khuẩn <i>Dickeya dandatii</i> gây ra, xuất hiện mạnh trong mùa mưa tại tỉnh Hậu Giang và một số vùng trồng mít tại đồng bằng sông Cửu Long. Nghiên cứu này đã xác định, kháng sinh Streptomycin và Tetracyclin thể hiện khả năng ức chế vi khuẩn <i>Dickeya dandatii</i> ở nồng độ tương ứng là 50 mg/mL và 10 mg/mL. Kết quả thử nghiệm một số loại thuốc bảo vệ thực vật trong điều kiện phòng thí nghiệm chỉ ra rằng, thuốc Oxycyn 100WP (Streptomycin 50 g/kg + OxyTetracyclin 50 g/kg), Poner 40TB (Streptomycin sunfat 40%) hay Kasumin 2SL (Kasugamycin: 2% w/w) lần lượt cho vòng vô khuẩn trên đĩa thạch tương ứng là $15,3 \pm 0,03$ mm, $16,3 \pm 0,03$ mm, $14,7 \pm 0,03$ mm. Từ các kết quả nghiên cứu, giải pháp tổng hợp trong phòng trị bệnh thối nhũn trái mít đã được đưa ra để phục vụ công tác kiểm soát dịch bệnh trên địa bàn tỉnh Hậu Giang.
Ngày hoàn thiện: 07/12/2022	
Ngày đăng: 20/12/2022	

TỪ KHÓA

Bệnh thối nhũn
Cây mít
Dickeya dandatii
Hậu Giang
Phòng trừ bệnh

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.6716>

* Corresponding author. Email: nguyenthahduc0212@yahoo.com.vn

1. Đặt vấn đề

Mít (*Artocarpus Heterophyllus*) là loại cây ăn trái ít kén đất, dễ trồng. Vì thế, diện tích trồng mít tại Việt Nam ngày càng mở rộng. Theo thống kê của Cục Trồng trọt, năm 2021, sản lượng mít của các tỉnh phía Nam đạt khoảng 524.000 tấn, tăng 110% so với năm 2020. Chỉ tính riêng quý I/2022, sản lượng mít Thái cần tiêu thụ của các tỉnh phía Nam lên đến 158.000 tấn, tập trung nhiều ở các tỉnh Tiền Giang, Hậu Giang, Đồng Nai... [1].

Một số bệnh hại trên cây mít đã được nghiên cứu và công bố trên thế giới, tuy nhiên, chi tiết về tỷ lệ mắc và mức độ nghiêm trọng của các triệu chứng rất ít khi được công bố và các bệnh hầu như không dẫn đến mất năng suất hoàn toàn. Hiện tượng giảm năng suất đại trà mới được công bố gần đây [2]. Một trong các bệnh phổ biến trên cây mít là hiện tượng thối trái cây và thối hoa do *Rhizopus artocarpus* theo các báo cáo có thể gây ra thiệt hại mùa màng cao tới 32% [3]. Bệnh tấn công vào hoa đực và quả non, chỉ một ít trong số các quả non có thể phát triển thành quả trưởng thành. Các quả trên cây bị nhiễm bệnh từ từ, gây thối và sau đó khô, rụng [4]. Tại Việt Nam, song song với sự phát triển diện tích trồng mít, trong điều kiện thâm canh, tình hình sâu bệnh gây hại trên mít ngày càng trở nên nghiêm trọng. Các bệnh gây hại thường gặp trên cây mít như nứt thân xì mù, thối nhũn trái mít, xơ đen v.v... đã làm mất giá trị thương phẩm của mít và gây thiệt hại về kinh tế cho người nông dân. Thời gian gần đây, bệnh thối nhũn trở nên phổ biến, thường xuất hiện trên trái lớn. Triệu chứng điển hình của bệnh này là trên trái có một vài chấm nhỏ màu nâu đen, sau đó phát triển lan rộng thành vùng lớn hoặc cả nửa trái và ăn sâu vào múi, làm thịt trái bị nhũn thối. Bệnh thối nhũn thường phát triển nhiều trong điều kiện thời tiết nóng và mưa nhiều, vườn cây rậm rạp, vườn kém thoát nước. Bệnh lây lan rất nhanh trong điều kiện có gió, mưa. Tại Hậu Giang, bệnh thối trái được phát hiện đầu tiên ở xã Phú Tân vào tháng 10 năm 2018; đến nay, toàn huyện Châu Thành có 44,5 ha diện tích mít bị nhiễm bệnh này và bắt đầu lây lan sang các địa bàn lân cận. Bệnh xuất hiện ở tất cả các giai đoạn phát triển của trái và các mùa trong năm, làm giảm năng suất, sản lượng trái từ 10-25%. Chính vì vậy, việc xác định tác nhân gây bệnh và xây dựng một phương pháp phòng trừ bệnh thối nhũn cho tỉnh Hậu Giang có ý nghĩa rất lớn cả về mặt khoa học và thực tiễn sản xuất. Từ đề tài cấp tỉnh Hậu Giang “Xác định tác nhân và nghiên cứu giải pháp phòng trị thối nhũn trên trái mít thái trên địa bàn tỉnh Hậu Giang”, nhóm nghiên cứu đã xác định được tác nhân chính gây bệnh thối nhũn trái mít tại tỉnh Hậu Giang là vi khuẩn thuộc chi *Dickeya* sp. Đây là cơ sở rất quan trọng để xây dựng giải pháp phòng trừ bệnh hiệu quả.

Tại Việt Nam, hiện nay chưa có nhiều công bố khoa học về tình hình dịch bệnh, các chủng vi sinh vật cụ thể gây bệnh trên cây mít. Tuy nhiên, về tác nhân gây bệnh thối nhũn của vi khuẩn *Dickeya dadantii* trên các đối tượng cây trồng khác nhau như cây khoai tây, khoai lang, chuối hay hoa lan đã được công bố trước đây [5]-[8]. Hiện nay, với đối tượng cây mít, các nghiên cứu về bệnh thối nhũn trái gần như chưa có, làm cho các hướng dẫn phòng trừ phần lớn là chung chung, dễ dẫn đến tình trạng lạm dụng thuốc bảo vệ thực vật hóa học, gây hại cho người trồng, người sử dụng và môi trường. Bởi vậy, việc xác định chính xác hoạt chất, loại thuốc bảo vệ thực vật là nhiệm vụ rất cần thiết, góp phần tiêu trừ dịch bệnh hiệu quả, nâng cao sản lượng, chất lượng và hiệu quả kinh tế cho người nông dân. Trong nghiên cứu này, bằng các thí nghiệm *in vitro* đã xác định được loại thuốc bảo vệ thực vật phù hợp trong phòng trị bệnh thối nhũn trên mít và đang tiến hành đánh giá hiệu quả trên các mô hình.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Chủng vi khuẩn *Deckidia* sp. gây bệnh thối nhũn trái mít phân lập từ mẫu bệnh phẩm thu thập tại tỉnh Hậu Giang (gọi tắt là "vi khuẩn gây bệnh thối nhũn"), do Bộ môn Bệnh học phân tử, Viện Di truyền nông nghiệp lưu giữ và cung cấp.

Các loại thuốc bảo vệ thực vật CHAMPION 57.6DP, Oxycin 100WP, Poner-40TB, NanoCu, Kasumin 2SL được sử dụng trong nghiên cứu đánh giá hiệu lực ức chế tác nhân gây bệnh (Bảng 1).

Bảng 1. Các thuốc bảo vệ thực vật sử dụng trong nghiên cứu

TT	Tên thuốc bảo vệ thực vật	Hoạt chất chính (hàm lượng)	Liều lượng khuyến cáo
1	CHAMPION 57.6DP	Copper hydroxid 576 g/kg	30 mg/20 mL
2	Oxycin 100WP	Streptomycin 50 g/kg, OxyTetracyclin 50 g/kg	25 mg/20 mL
3	Poner-40TB	Streptomycin sunfat 40%	5 mg/20 mL
4	NanoCu	Đồng (Cu) 15.000 mg/L	40 µL/20 mL
5	Kasumin 2SL	Kasugamycin 2% (w/w)	62,5 µL/20 mL

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Đánh giá hoạt tính kháng khuẩn

Hoạt tính kháng khuẩn của chế phẩm được thực hiện theo phương pháp đĩa giấy khuếch tán trên môi trường thạch (Paper diffusion disc assay) [9]. Vi khuẩn được nuôi cấy trong môi trường NA lỏng (peptone 6,0 g/L, beef extract 1,0 gr/L, yeast extract, 2,0 g/L, NaCl 5,0 g/L, pH 7,3) ở 28°C, qua đêm. 100 µL dung dịch vi khuẩn (107 CFU/mL) được cấy trải trên môi trường TSB (Tryptone 17,0 g/L, Papaic digest soybean meal 3,0 g/L, Glucose 2,5 g/L, K₂HPO₄ 2,5 g/L, NaCl 5,0 g/L, agar 14 g/L, pH 7,3). Ba miếng giấy thấm tròn (đường kính 0,5 - 1,0 cm) được đặt cách đều nhau trên bề mặt đĩa. 10 µL dung dịch chế phẩm được nhỏ lên giấy thấm; đĩa vi khuẩn ủ trong điều kiện tối ở 28°C trong 48 h. Thí nghiệm đối chứng âm sử dụng nước cất khử trùng. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Đường kính vùng ức chế vi khuẩn phát triển được đo sau 2 ngày nuôi cấy vi khuẩn.

Đối với thí nghiệm sàng lọc chất kháng sinh, Streptomycin được chuẩn bị với dải nồng độ 10 mg/mL - 50 mg/mL; Tetracyclin được chuẩn bị với dải nồng độ 2 mg/mL - 10 mg/mL.

Đối với thí nghiệm đánh giá hiệu quả của thuốc bảo vệ thực vật, mỗi loại thuốc bảo vệ thực vật được chuẩn bị với 3 công thức: CT1 - ½ liều khuyến cáo trên bao bì; CT2 - theo liều khuyến cáo trên bao bì; CT3 - gấp 2 lần liều khuyến cáo trên bao bì).

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu được được xử lý thống kê bằng phần mềm Excel 2007.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 12 năm 2021 đến tháng 4 năm 2022 tại Viện Di truyền Nông nghiệp.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Sàng lọc chất kháng sinh ức chế vi khuẩn gây bệnh thối nhũn trái mít

Trong các nghiên cứu trước, chúng tôi đã phân lập được chủng vi khuẩn thuộc loài *Dickeya dadantii* từ các mẫu bệnh trên trái mít thu thập tại tỉnh Hậu Giang và chứng minh đây là tác nhân chính gây ra bệnh thối nhũn trái mít (số liệu chưa công bố). Để xác định loại kháng sinh có hiệu quả cao đối với chủng vi khuẩn gây bệnh thối nhũn trên mít ở tỉnh Hậu Giang, hai loại kháng sinh phổ biến trong thành phần của các thuốc bảo vệ thực vật trên thị trường đã được sử dụng cho thí nghiệm.

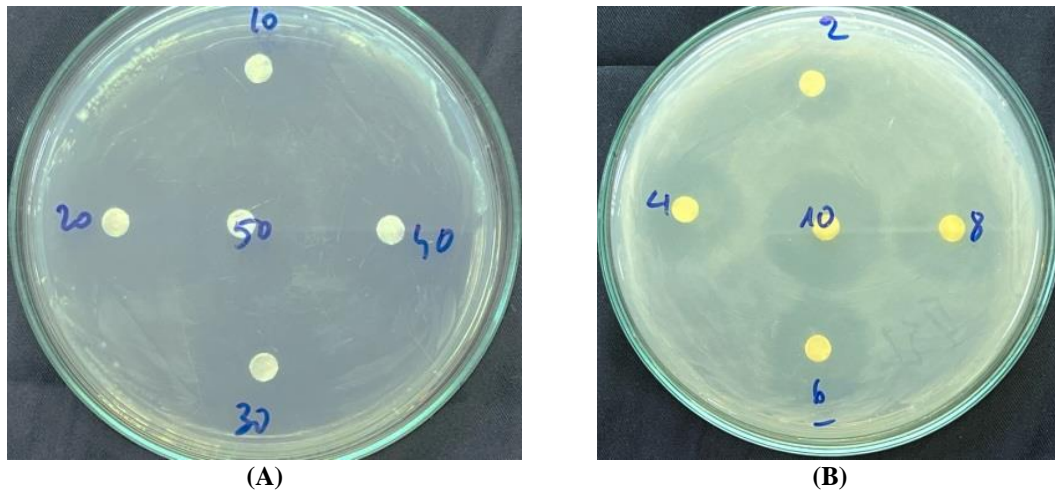
Kết quả theo dõi sự phát triển của vi khuẩn sau 24 giờ (Bảng 2, Hình 1) cho thấy, kháng sinh Streptomycin thể hiện hiệu quả kháng chủng vi khuẩn gây bệnh thối nhũn rất tốt, với đường kính vùng vô khuẩn dao động từ 23,7 mm đến 28,3 mm. Quan sát cũng cho thấy khả năng ức chế vi khuẩn của Streptomycin với các nồng độ 20 - 40 mg/mL không có sự khác biệt đáng kể và đạt hiệu quả cao nhất ở nồng độ 50 mg/mL (đường kính vùng vô khuẩn đạt 28,3 mm). Đối với kháng sinh Tetracyclin, các vòng vô khuẩn hình thành trên đĩa nuôi cấy có đường kính dao động từ 16,7 mm đến 25 mm. Tương tự Streptomycin, Tetracyclin cũng thể hiện khả năng ức chế vi khuẩn tốt

nhất ở thí nghiệm sử dụng nồng độ cao nhất (10 mg/mL). Như vậy, kết quả này cho thấy cả hai loại kháng sinh được thử nghiệm đều có khả năng ức chế vi khuẩn gây bệnh thối nhũn và Streptomycin có khả năng ức chế vi khuẩn phát triển tốt hơn so với Tetracycline.

Bảng 2. Hoạt tính ức chế vi khuẩn gây bệnh thối nhũn *in vitro* của Streptomycin và Tetracyclin

Streptomycin (mg/mL)	Đường kính vòng vô khuẩn (mm)	Tetracyclin (mg/mL)	Đường kính vòng vô khuẩn (mm)
10	23,7 ± 1,2 ^c	2	16,7 ± 0,3 ^d
20	25 ± 1,4 ^b	4	20 ± 1,6 ^c
30	26 ± 1,6 ^b	6	21,7 ± 1,0 ^c
40	25,3 ± 0,7 ^b	8	23 ± 0,9 ^b
50	28,3 ± 1,0 ^a	10	25 ± 0,5 ^a

Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($\alpha = 0,05$).



Hình 1. Khả năng ức chế vi khuẩn gây bệnh thối nhũn của chất kháng sinh

Ghi chú: Hình ảnh vi khuẩn gây bệnh thối nhũn sau 24 h sinh trưởng trên môi trường thạch có bổ sung chất kháng sinh Streptomycin (A) ở nồng độ 10, 20, 30, 40 và 50 mg/mL và Tetracyclin (B) ở nồng độ 2, 4, 6, 8 và 10 mg/mL.

Trước đây, một vài nghiên cứu về tác hại gây bệnh thối nhũn của vi khuẩn *Dickeya dadantii* trên các đối tượng cây trồng khác nhau như cây khoai tây, khoai lang, chuối hay hoa lan đã được công bố [5] - [8]. *D. dadantii* có phạm vi ký chủ rộng, gây ra bệnh mềm, bệnh thối nhũn trên các cây trồng quan trọng khác nhau bao gồm khoai tây, dứa, cà chua và cây cảnh [10]. Độ độc của mầm bệnh chủ yếu dựa trên khả năng sản xuất và tiết ra các enzym phân hủy thành tế bào thực vật trong quá trình xâm nhập vào mô thực vật [10], [11]. Tuy nhiên, cho đến nay, chưa có nghiên cứu nào về xác định hoạt chất kháng sinh có khả năng ức chế sinh trưởng của vi khuẩn này, đặc biệt là các chủng vi khuẩn *Dickeya dadantii* gây bệnh thối nhũn trên mít. Tác giả Soleimani-Delfan và cộng sự (2015) [5] đã chứng minh có thể sử dụng thể thực khuẩn *Myoviridae* và *Siphoviridae* để ức chế vi khuẩn *Dickeya dadantii* gây bệnh trên khoai tây. Trong nghiên cứu này, kết quả của thí nghiệm đĩa giấy khuếch tán trên môi trường thạch đã cho thấy cả hai loại gốc kháng sinh được sử dụng rất phổ biến trong thành phần của các loại thuốc bảo vệ thực vật là Streptomycin và Tetracyclin đều có khả năng ức chế được sự phát triển của chế vi khuẩn *Dickeya dadantii* gây bệnh thối nhũn trên mít. Đây là cơ sở rất quan trọng cho việc lựa chọn các thuốc bảo vệ thực vật phù hợp cho công tác phòng trị bệnh thối nhũn trái mít do vi khuẩn gây ra.

3.2. Đánh giá khả năng ức chế phát triển vi khuẩn gây bệnh thối nhũn của một số loại thuốc bảo vệ thực vật

Ngoài thị trường hiện nay có rất nhiều các loại thuốc bảo vệ thực vật được dùng cho phòng trừ

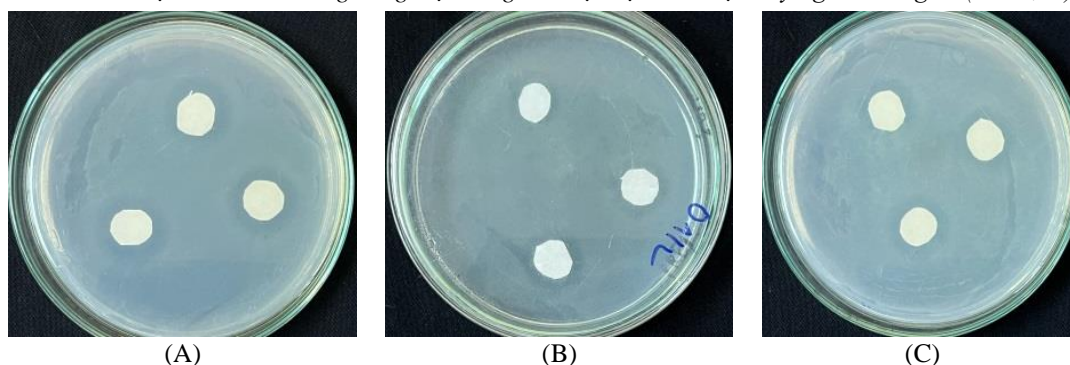
bệnh do vi khuẩn gây ra. Để tìm ra loại thuốc bảo vệ thực vật có hiệu quả cao cho phòng trừ vi khuẩn gây bệnh thối nhũn, trong nghiên cứu này, chúng tôi đã lựa chọn một số loại thuốc phổ biến có chứa gốc kháng sinh Streptomycin và Tetracyclin để đánh giá. Ngoài ra, một số loại thuốc bảo vệ thực vật có tính diệt khuẩn phổ rộng cũng được đánh giá và so sánh nhằm tìm ra giải pháp hiệu quả cho công tác phòng trừ bệnh thối nhũn trái mít cho tỉnh Hậu Giang.

Kết quả quan sát sau sinh trưởng của vi khuẩn gây bệnh thối nhũn trên môi trường nuôi cấy *in vitro* sau 48 giờ (Bảng 3, Hình 2) cho thấy, các loại thuốc bảo vệ thực vật có hiệu lực ức chế vi khuẩn rất khác nhau. Trong khi các thuốc bảo vệ thực vật có chứa gốc kháng sinh (Oxycin 100WP, Poner-40TB, Kasumin 2SL) đều thể hiện hoạt tính ức chế vi khuẩn (đường kính vùng ức chế vi khuẩn 12,3 - 14,7 mm); hai loại thuốc bảo vệ thực vật NanoCu và CHAMPION 57.6DP hoàn toàn không có khả năng ức chế vi khuẩn phát triển. Kết quả này chứng tỏ ion đồng không có hoạt tính ức chế đối với vi khuẩn. Hiệu quả kháng khuẩn của hai loại thuốc Oxycin 100WP và Poner-40TB cũng phù hợp với kết quả sàng lọc chất kháng sinh ở trên. Điều này cho thấy, Streptomycin là chất kháng sinh có hoạt tính ức chế sinh trưởng của vi khuẩn gây bệnh thối nhũn. Hơn nữa, sự khác biệt không đáng kể đường kính vòng kháng khuẩn giữa hai thí nghiệm sử dụng Oxycin 100WP và Poner-40TB cũng chứng tỏ việc sử dụng kết hợp cả hai gốc kháng sinh Streptomycin và Tetracyclin không giúp tăng hiệu quả ức chế vi khuẩn gây bệnh thối nhũn. Bên cạnh đó, thuốc bảo vệ thực vật Kasumin 2SL chứa kháng sinh Kasugamycin (có nguồn gốc từ sự lên men nấm *Streptomyces kasugaensis*) cũng cho thấy khả năng ức chế vi khuẩn khá tốt trong điều kiện *in vitro*, với đường kính vòng vô khuẩn từ 12,3 - 14,7 mm. Việc thay đổi liều lượng sử dụng thuốc bảo vệ thực vật trong tất cả các thí nghiệm có thể làm thay đổi hiệu quả ức chế vi khuẩn gây bệnh thối nhũn (công thức CT1 so với CT2 và CT3). Chính vì vậy, khi áp dụng trong điều kiện tự nhiên, với tác động của nhiều yếu tố ngoại cảnh, liều lượng sử dụng các loại thuốc bảo vệ thực vật này cần thiết phải được đánh giá kỹ càng để khẳng định lại hiệu quả của chúng.

Bảng 3. Hiệu quả ức chế vi khuẩn gây bệnh thối nhũn *in vitro* của một số loại thuốc bảo vệ thực vật

Loại thuốc BVTV	Đường kính vòng vô khuẩn (mm)		
	CT1	CT2	CT3
Oxycin 100WP	14,7 ± 0,5 ^a	15,3 ± 0,7 ^b	15,7 ± 1,4 ^b
Poner-40TB	14,8 ± 1,3 ^a	16,3 ± 0,8 ^c	15,7 ± 0,6 ^b
Kasumin 2SL	12,3 ± 1,1 ^a	14,7 ± 1,5 ^b	14,3 ± 0,4 ^b
NanoCu	0	0	0
CHAMPION 57.6DP	0	0	0
Đối chứng (H ₂ O)	0	0	0

Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một hàng thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($\alpha = 0,05$).



Hình 2. Đánh giá khả năng ức chế vi khuẩn gây bệnh thối nhũn mít *Dickeya dadantii*

Ghi chú: ký hiệu: A: thuốc Poner 40TB; B: thuốc Oxycin 100WP; C: thuốc Kasumin 2SL.

Như vậy, để phòng trị bệnh thối nhũn trái mít trên địa bàn tỉnh Hậu Giang, các thuốc bảo vệ thực vật có gốc kháng sinh Oxycin 100WP, Kasumin 2SL và Poner 40TB có thể được sử dụng luân phiên,... Tuy nhiên, hiệu quả thực sự của các loại thuốc bảo vệ thực vật này cần được đánh giá

chính xác thông qua các mô hình thử nghiệm. Ngoài ra, bà con nông dân vẫn cần áp dụng thêm nhiều giải pháp tổng hợp như: làm cỏ, phát quang bờ bụi, xử lý quả bệnh bằng đào hồ, rắc vôi bột, dụng cụ tĩa trái bệnh phải được làm sạch bằng xà phòng trước khi tĩa trái khác, tăng cường sử dụng phân bón hữu cơ, các chế phẩm sinh học cải tạo đất, chế phẩm sử dụng nấm đối kháng, sử dụng thuốc bảo vệ thực vật phù hợp phối trộn cùng chất bám dính để tăng hiệu quả của thuốc trong mùa mưa,... Kết quả của nghiên cứu này là tiền đề quan trọng để xây dựng một giải pháp phòng trị bệnh thối nhũn hiệu quả trên địa bàn tỉnh Hậu Giang nói riêng và cả nước nói chung.

4. Kết luận

Trong điều kiện *in vitro*, hoạt chất kháng sinh Streptomycin và Tetracyclin đã thể hiện hiệu quả ức chế phát triển đối với chủng vi khuẩn gây bệnh thối nhũn, với đường kính vùng vô khuẩn dao động từ 23,7 mm đến 28,3 mm đối với Streptomycin và từ 16,7 mm đến 25 mm đối với Tetracyclin. Các loại thuốc bảo vệ thực vật Oxycin 100WP, Poner-40TB (có chứa kháng sinh Streptomycin và Tetracycline) và Kasumin 2SL có kháng sinh Kasugamycin có khả năng ức chế vi khuẩn gây bệnh thối nhũn trong điều kiện *in vitro*. Nghiên cứu này là cơ sở để xây dựng giải pháp phòng và trị bệnh thối nhũn trái mít cho tỉnh Hậu Giang.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu được thực hiện từ nguồn kinh phí của đề tài Khoa học công nghệ cấp tỉnh Hậu Giang: “Xác định tác nhân và nghiên cứu giải pháp phòng trị thối nhũn trên trái mít thái trên địa bàn tỉnh Hậu Giang”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] K. Nguyen, "Jackfruit a high value crop toward to income threaten," 2022. [Online]. Available: <https://danviet.vn/mit-thai-tu-cay-hai-ra-tien-den-noi-lo-ganh-no-20220116181957202.html>. [Accessed Aug. 16, 2022].
- [2] N. Haq, *Jackfruit: Artocarpus heterophyllus*. Southampton Centre for Underutilised Crops, Southampton, 2006.
- [3] E. Soepadmo, "Artocarpus heterophyllus Lam," In: Verheij EWM, Coronel RE (eds), *Plant resources of South East Asia 2. Edible fruits and nuts*. PROSEA, Bogor, 1992.
- [4] A. K. Roy, "Perpetuation of Rhizopus artocarpus - the incitant of Rhizopus fruit rot of jack fruit (Artocarpus heterophyllus) Indian," *Phytopathology*, vol. 36, pp. 344-345, 1983.
- [5] A. Soleimani-Delfan, Z. Etemadifar, G. Emtiazi, and M. Bouzari, "Isolation of Dickeya dadantii strains from potato disease and biocontrol by their bacteriophages," *Braz J Microbiol.*, vol. 46, no. 3, pp. 791-797, 2015, doi: 10.1590/S1517-838246320140498.
- [6] Q. Liu, W. Xiao, Z. Wu, S. Li, Y. Yuan, and H. Li, "Identification of Dickeya Dadantii As a Causal Agent of Banana Bacterial Sheath Rot In China," *Journal of plant pathology*, vol. 98, no. 3, pp. 503-510, 2016, doi: 10.4454/JPP.V98I3.024.
- [7] I. K. Toth, J. M. van der Wolf, G. Saddler, E. Lojkowska, V. Hélias, M. Pirhonen, L. Tsrör (Lahkim), and J. G. Elphinstone, "Dickeya species: an emerging problem for potato production in Europe," *Plant Pathology*, vol. 60, pp. 385-399, 2011, doi: 10.1111/j.1365-3059.2011.02427.x.
- [8] Š. Alič, T. Naglič, M. Tušek-Žnidarič, M. Peterka, M. Ravnikar, and T. Dreo, "Putative new species of the genus Dickeya as major soft rot pathogens in Phalaenopsis orchid production," *Plant Pathol.*, vol. 66, pp. 1357-1368, 2017, doi: 10.1111/ppa.12677.
- [9] B. Ma, M. E. Hibbing, K. Hye-Sook, R. M. Reedy, I. Yedidia, J. Breuer, J. Breuer, J. D. Glasner, N. T. Perna, A. Kelman, and A. Charkowski, "Host range and molecular phylogenies of the soft rot enterobacterial genera Pectobacterium and Dickeya," *Phytopathology*, vol. 97, no. 9, pp. 1150-1163, 2007.
- [10] A. Charkowski, C. Blanco, G. Condemine, D. Expert, T. Franza, and C. Hayes, "The role of secretion systems and small molecules in soft-rot Enterobacteriaceae pathogenicity," *Annual Review of Phytopathology*, vol. 50, no. 1, pp. 425-449, 2012.
- [11] E. A. Tendencia, "Disk diffusion method," In *Laboratory manual of standardized methods for antimicrobial sensitivity tests for bacteria isolated from aquatic animals and environment*. Tigbauan, Iloilo, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, 2004, pp. 13-29.