

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG ĐỐI KHÁNG CỦA XẠ KHUẨN ĐỐI VỚI VI KHUẨN
Erwinia chrysanthemi GÂY BỆNH THỐI HOA SEN (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

Lê Minh Tường^{1*}, Võ Thị Như Huỳnh², Phạm Quốc Thái², Lê Minh², Nguyễn Văn Tập³, Đinh Hoàng Kha¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Bệnh cây, Khoa Bảo vệ Thực vật, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ nhằm tuyển chọn các chủng xạ khuẩn có khả năng đối kháng mạnh với vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* gây bệnh thối hoa sen. Hoạt tính đối kháng của 20 chủng xạ khuẩn được đánh giá trong điều kiện phòng thí nghiệm với 5 lần lặp lại. Kết quả ghi nhận 5 chủng gồm UMT-82, UMT-14, UMT-16, UMT-128 và TG55 có khả năng đối kháng cao đối với *E. chrysanthemi*. với bán kính vòng vô khuẩn tương ứng là 5,58 mm; 5,52 mm; 5,50 mm; 5,47 mm và 5,32 mm tại thời điểm 4 ngày sau khi bố trí thí nghiệm. Khả năng ức chế sự gia tăng mật số vi khuẩn bằng huyền phù và dịch trích của 5 chủng (UMT-82, UMT-14, UMT-16, UMT-128 và TG 55) cũng được thực hiện trong điều kiện phòng thí nghiệm với 5 lần lặp lại. Kết quả cho thấy huyền phù của xạ khuẩn UMT-128 cho thấy khả năng ức chế mật số cao với trung bình log mật số là 7,920 CFU/mL ở thời điểm 48 giờ sau khi nuôi cấy. Kết quả nghiên cứu cần được tiếp tục đánh giá trong điều kiện nhà lưới để xây dựng biện pháp phòng trừ bệnh thối hoa sen.

Từ khóa: Bệnh thối hoa sen, cây sen, *Erwinia chrysanthemi*, xạ khuẩn, đối kháng

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây sen (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) là loài thực vật thủy sinh lâu năm, phân bố rộng rãi, chủ yếu ở các khu vực nhiệt đới và cận nhiệt đới của châu Á. Trên thế giới, các nghiên cứu về bệnh hại trên cây sen còn hạn chế nhưng đã ghi nhận nhiều tác nhân gây bệnh, chủ yếu là nấm như *Fusarium*, *Colletotrichum*, *Alternaria* và *Cercospora* (Chen & Kirschner, 2018). Trong đó, một số loài *Fusarium* được xác định gây thối rễ và chết héo trên sen tại Trung Quốc (Li *et al.*, 2016; Wang *et al.*, 2020; Kuang *et al.*, 2022). Ngoài ra, *Phytophthora helicoides* gây thối rễ và thân ngầm, trong khi *Nigrospora oryzae* gây bệnh đốm lá (Yin *et al.*, 2016; Zhang *et al.*, 2018). Bên cạnh đó, tuyến trùng *Hirschmanniella* spp. cũng được ghi nhận gây hại trên sen tại Nhật Bản (Kurashita *et al.*, 2021). Tại Việt Nam, cây sen được trồng phổ biến, đặc biệt ở đồng bằng sông Cửu Long và có giá trị kinh tế cao khi hầu hết các bộ phận đều được khai thác thương mại (Lê Diễm Kiều, 2008). Tuy nhiên, trong sản xuất, cây sen thường bị ảnh hưởng bởi nhiều bệnh hại như thán thư (*Colletotrichum* spp.), thối ngó và thối thân (*Phytophthora* spp.), làm giảm năng suất và chất lượng (Lê Minh Tường và cs., 2025). Gần đây, bệnh thối hoa sen đã xuất hiện và gây thiệt hại đáng kể tại một số tỉnh thuộc đồng bằng sông Cửu Long, với các biểu hiện như hoa bị thối đen, khô, hạt lép hoặc thối nhũn. Tác nhân gây bệnh được xác định là vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* (Lê Minh Tường và cs., 2025). Mặc dù đã có những nghiên cứu ban đầu, song nhìn chung các công trình về bệnh hại trên cây sen ở Việt Nam vẫn còn hạn chế, đặc biệt là các giải pháp phòng trừ hiệu quả và thân thiện với môi trường. Trong bối cảnh xu hướng giảm sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hóa học, các giải pháp

sinh học ngày càng được quan tâm và ứng dụng rộng rãi. Xạ khuẩn (*Actinomycetes*) có khả năng sinh tổng hợp nhiều hợp chất kháng sinh và enzyme ngoại bào, giúp ức chế mầm bệnh (Dombou *et al.*, 2001; Palaniyandi *et al.*, 2013). Do đó, việc đánh giá khả năng ứng dụng xạ khuẩn trong kiểm soát bệnh thối hoa sen là một hướng nghiên cứu tiềm năng và cần được quan tâm.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguồn vi khuẩn: dòng vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* được cung cấp bởi Khoa Bảo vệ Thực vật, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ. Dòng vi khuẩn này được phân lập từ các mẫu bệnh hoa sen có triệu chứng bệnh thối điển hình thu thập tại ruộng sen của nông dân ở huyện Tháp Mười, tỉnh Đồng Tháp, và được xác định là có độc lực cao nhất trong số 30 dòng vi khuẩn đã phân lập.

Nguồn xạ khuẩn: hai mươi (20) chủng xạ khuẩn được thu nhận từ Khoa Bảo vệ Thực vật, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ. Theo các nghiên cứu trước, các chủng xạ khuẩn này thuộc chi *Streptomyces* và có khả năng quản lý một số bệnh hại trên cây trồng như: có khả năng quản lý bệnh thối trái mít do vi khuẩn *Dickeya fangzhongdai* gây ra (Nguyễn Thị Yến Nhung, 2022); có khả năng quản lý bệnh thối nhũn củ gừng do vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* gây ra (Trần Thanh Điền, 2022).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* ở điều kiện phòng thí nghiệm

Chuẩn bị thí nghiệm: Các chủng xạ khuẩn được nuôi cấy trên môi trường MS trong thời gian 6 ngày, sau

¹Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ; ²Sinh viên ngành Bảo vệ Thực vật, Đại học Cần Thơ; ³Đảng ủy xã Tân Lược, tỉnh Vĩnh Long
*Tác giả liên hệ, email: lmtuong@ctu.edu.vn

đó xác định mật số và điều chỉnh về huyền phù bào tử với nồng độ sử dụng 10^8 CFU/mL. Vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* được nuôi trên môi trường King's B trong 3 ngày. Tiếp theo, bổ sung 5 mL nước cất vô trùng vào đĩa nuôi để thu huyền phù vi khuẩn, rồi điều chỉnh mật độ về $OD_{600} = 0,3$ (tương đương khoảng 10^8 CFU/mL).

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp của Nguyễn Lê Thanh Mai (2020) và được thiết kế theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với một nhân tố, gồm 20 nghiệm thức (mỗi nghiệm thức tương ứng với một chủng xạ khuẩn) và được lặp lại 5 lần.

Thực hiện thí nghiệm: Trộn 1 mL huyền phù vi khuẩn *E. chrysanthemi* ($OD_{600} = 0,3$) với 9 mL môi trường King's B lỏng (nhiệt độ khoảng 50°C), lắc đều và để nguội, sau đó đổ vào đĩa Petri. Tiếp theo, cấy xạ khuẩn tại hai vị trí trên bề mặt môi trường King's B rắn, mỗi vị trí đặt một khoanh giấy thấm (đường kính 5 mm) đã được tẩm huyền phù xạ khuẩn (10^8 CFU/mL). Các đĩa Petri được ủ ở nhiệt độ phòng (khoảng 27°C).

Chỉ tiêu theo dõi: Bán kính vòng vô khuẩn được đo tại các thời điểm 1, 2, 3 và 4 ngày sau khi bố trí thí nghiệm.

2.2.2. Đánh giá khả năng ức chế sự gia tăng mật số vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* bằng huyền phù và dịch trích của các chủng xạ khuẩn trong điều kiện phòng thí nghiệm

Chuẩn bị thí nghiệm: Các chủng xạ khuẩn được nuôi cấy trên môi trường MS trong 6 ngày, sau đó xác định mật số và điều chỉnh về huyền phù bào tử với nồng độ 10^8 CFU/mL. Đồng thời, dịch trích xạ khuẩn được chuẩn bị bằng cách bổ sung 2 mL huyền phù xạ khuẩn (10^8 CFU/mL) vào bình tam giác 250 mL chứa 98 mL môi trường ISP4 lỏng, sau đó nuôi lắc ở nhiệt độ phòng với tốc độ 100 vòng/phút trong 4 ngày. Sau khi nuôi, dịch được ly tâm ở 5000 vòng/phút trong 15 phút, thu phần dịch nổi và lọc qua màng $0,45\ \mu\text{m}$ để sử dụng cho thí nghiệm. Vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* được nuôi trên môi trường King's B trong 3 ngày. Sau đó, bổ sung 5 mL nước cất vô trùng để thu huyền phù và điều chỉnh mật độ về $OD_{600} = 0,3$.

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp của Lê Minh Tường và cộng sự (2021) và được thiết kế hoàn toàn ngẫu nhiên theo hai nhân tố (dạng huyền phù và dịch trích), gồm 6 nghiệm thức (5 nghiệm thức tương ứng với 5 chủng xạ khuẩn và 1 nghiệm thức đối chứng), với 5 lần lặp lại.

Thực hiện thí nghiệm: Cho 10 mL dung dịch huyền phù xạ khuẩn (mật số 10^8 CFU/mL) (hoặc 10 mL dịch trích xạ khuẩn) vào bình tam giác chứa 89 mL môi trường King's B lỏng. Sau đó, bổ sung 1 mL huyền phù vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* ($OD_{600\text{nm}} = 0,3$) đã chuẩn bị trước. Sau đó, đem bình đi nuôi lắc với tốc độ 100 vòng/phút trong điều kiện phòng thí nghiệm. Đối với nghiệm

thức đối chứng thì thay 10 mL dung dịch huyền phù xạ khuẩn (hoặc dịch trích xạ khuẩn) bằng 10 mL môi trường ISP4 lỏng (Muối A, tinh bột tan, $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, NaCl, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ và CaCO_3).

Chỉ tiêu theo dõi: ghi nhận chỉ tiêu ở thời điểm 6 giờ, 12 giờ, 24 giờ và 48 giờ sau khi nuôi lắc (SKNL) bằng phương pháp chà đĩa, đếm số khuẩn lạc hình thành.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 8 năm 2025 đến tháng 3 năm 2026 tại phòng thí nghiệm và nhà lưới thuộc Khoa Bảo vệ Thực vật, Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng đối kháng của xạ khuẩn đối với vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* gây bệnh thối hoa sen trong điều kiện phòng thí nghiệm

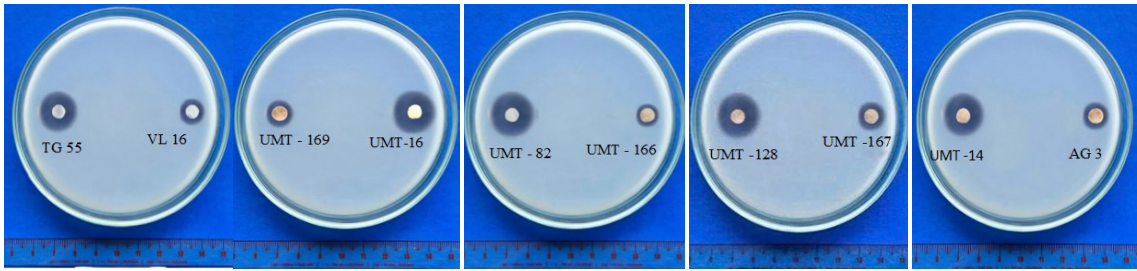
Khả năng ức chế của 20 chủng xạ khuẩn đối với vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* cho thấy tại thời điểm 1 ngày sau bố trí (NSBT), tất cả các chủng xạ khuẩn đều cho thấy khả năng đối kháng với vi khuẩn gây bệnh, với giá trị bán kính vòng vô khuẩn (BKVVK) biến động trong khoảng 0,62 - 2,90 mm. Trong đó, chủng UMT-82 đạt giá trị cao nhất (2,90 mm). Các chủng UMT-14, UMT-16, UMT-128 và TG55 cũng ghi nhận BKVVK cao với giá trị lần lượt là 2,72 mm, 2,72 mm, 2,60 mm và 2,65 mm, cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các chủng còn lại. Đến thời điểm 2 NSBT, 5 chủng xạ khuẩn UMT-82, UMT-14, UMT-16, UMT-128 và TG 55 có BKVVK cao tương đương với nhau và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn còn lại. Tại thời điểm 3 NSBT, năm chủng xạ khuẩn gồm UMT-82, UMT-14, UMT-16, UMT-128 và TG 55 tiếp tục thể hiện khả năng đối kháng rõ rệt đối với vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi*, mặc dù không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các chủng này, nhưng các giá trị đều cao hơn đáng kể so với các chủng còn lại. Đến thời điểm 7 NSBT, BKVK của các chủng xạ khuẩn có xu hướng giảm. Tuy nhiên, 4 chủng xạ khuẩn UMT-82, UMT-14, UMT-16 và UMT-128 có BKVVK cao tương đương nhau với BKVVK lần lượt là 5,58 mm; 5,52 mm; 5,50 mm; 5,47 mm. Trong khi đó, chủng TG 55 đạt BKVVK 5,32 mm, thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1% so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 1, Hình 1).

Nhìn chung, 20 chủng xạ khuẩn khảo sát đều thể hiện khả năng đối kháng với vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* gây bệnh thối hoa sen ở tất cả các thời điểm đánh giá. Trong đó, các chủng UMT-82, UMT-14, UMT-16, UMT-128 và TG55 nổi bật hơn nhờ giá trị bán kính vòng vô khuẩn cao và khả năng duy trì hiệu quả ức chế ổn định trong suốt 4 ngày thí nghiệm, do đó, các chủng này được lựa chọn cho các nghiên cứu tiếp theo.

Bảng 1. Khả năng ức chế của các chủng xạ khuẩn đối với *Erwinia chrysanthemi* qua các thời điểm thí nghiệm

STT	Xạ khuẩn	Bán kính vòng vô khuẩn (mm) qua các thời điểm			
		1 NSBT	2 NSBT	3 NSBT	4 NSBT
1	VL 16	0,87 ^{cde}	2,37 ^{cd}	2,17 ^{fg}	2,12 ^{de}
2	VL 29	0,95 ^c	2,50 ^c	2,50 ^c	2,45 ^c
3	AG 3	0,85 ^{cdef}	2,47 ^c	2,27 ^{ef}	2,27 ^{de}
4	AG 6	0,85 ^{cdef}	2,27 ^{de}	2,27 ^{ef}	2,20 ^{ef}
5	AG 19	0,90 ^{cd}	2,47 ^c	2,45 ^{cd}	2,37 ^{cd}
6	UMT- 50	0,65 ^{gh}	2,15 ^{ef}	2,05 ^g	2,05 ^{fg}
7	UMT- 51	0,95 ^c	2,50 ^c	2,50 ^c	2,40 ^{cd}
8	UMT- 14	2,72 ^b	4,60 ^{ab}	5,50 ^{ab}	5,47 ^{ab}
9	UMT- 82	2,90 ^a	4,65 ^a	5,62 ^a	5,58 ^a
10	UMT- 83	0,75 ^{efgh}	2,25 ^{de}	2,25 ^{ef}	2,15 ^{de}
11	UMT- 16	2,72 ^b	4,57 ^{ab}	5,55 ^a	5,50 ^a
12	UMT- 118	0,90 ^{cd}	2,47 ^c	2,40 ^{cde}	2,40 ^{cd}
13	UMT- 128	2,60 ^b	4,55 ^{ab}	5,55 ^a	5,52 ^a
14	UMT- 127	0,72 ^{efgh}	2,22 ^{def}	2,22 ^{ef}	2,05 ^{fg}
15	UMT- 149	0,77 ^{defg}	2,32 ^{cde}	2,32 ^{def}	2,12 ^{de}
16	UMT- 166	0,62 ^h	2,05 ^f	2,05 ^g	1,92 ^g
17	UMT- 167	0,75 ^{efgh}	2,27 ^{de}	2,17 ^{fg}	2,17 ^{de}
18	UMT- 169	0,75 ^{efgh}	2,25 ^{de}	2,25 ^{ef}	2,25 ^{de}
19	TG 10	0,72 ^{efgh}	2,20 ^{def}	2,05 ^g	2,05 ^{fg}
20	TG 55	2,65 ^b	4,45 ^b	5,35 ^b	5,32 ^b
Mức ý nghĩa		**	**	**	**
CV (%)		5,52	3,10	2,72	2,76

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột được ký hiệu bằng cùng một hoặc nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê theo phép kiểm định Duncan; **: Sự khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. NSBT: Ngày sau khi bố trí thí nghiệm.



Hình 1. Khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với *Erwinia chrysanthemi* tại thời điểm 4 ngày sau bố trí thí nghiệm

3.2. Khả năng ức chế sự gia tăng mật số vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* gây bệnh thối hoa sen bằng huyền phù và dịch trích của các chủng xạ khuẩn trong điều kiện phòng thí nghiệm

Khả năng ức chế sự gia tăng mật số vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* bằng huyền phù và dịch trích xạ khuẩn cho thấy tại thời điểm 6 giờ sau khi nuôi lắc (GSNL), tất cả các nghiệm thức xử lý bằng huyền phù và dịch trích xạ khuẩn đều làm giảm log mật số vi khuẩn so với đối chứng. Trong đó, chủng UMT-128 thể hiện hiệu quả ức chế cao nhất với trung bình log mật số vi khuẩn thấp (5,807 CFU/mL), khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng. Xét theo dạng xử lý, huyền phù xạ khuẩn cho hiệu quả ức chế cao hơn so với dịch trích, với log mật số vi khuẩn trung bình lần lượt là 6,645 và 7,121 CFU/mL. Khi phân tích tương tác giữa 2 dạng xử lý, nghiệm thức chủng UMT-128 xử lý bằng huyền phù

Khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn có thể liên quan đến việc chúng tiết ra các hợp chất có hoạt tính sinh học, đặc biệt là các chất kháng sinh, góp phần ức chế sự sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn gây bệnh. Nhiều nghiên cứu trước đây đã ghi nhận vai trò quan trọng của xạ khuẩn trong kiểm soát vi khuẩn gây bệnh trên cây trồng. Cụ thể, Lê Minh Tường và cộng sự (2016) cho thấy xạ khuẩn có khả năng sản sinh chất kháng sinh, từ đó góp phần ức chế vi khuẩn gây hại. Nguyễn Lê Thanh Mai (2020) đã phân lập được các chủng xạ khuẩn thuộc chi *Streptomyces* từ đất trồng khoai lang, vừa có khả năng đối kháng mạnh với *E. chrysanthemi* gây bệnh thối nhũn củ, mà còn có hoạt tính enzyme protease và lipase cao. Tương tự, Lê Minh Tường và cộng sự (2021) đã tuyển chọn được các chủng xạ khuẩn có hiệu quả trong phòng trừ bệnh thối gốc thân lúa do *D. chrysanthemi* trong điều kiện nhà lưới. Gần đây, Nguyễn Thanh Tuấn và cộng sự (2023) cũng ghi nhận bốn chủng xạ khuẩn thuộc chi *Streptomyces* có khả năng đối kháng mạnh với *Erwinia* sp. gây bệnh thối bông huệ, đồng thời có hoạt tính enzyme protease và lipase cao. Những kết quả này góp phần khẳng định tiềm năng của các chủng xạ khuẩn trong kiểm soát sinh học các vi khuẩn gây bệnh thối nhũn trên cây trồng, bao gồm *E. chrysanthemi* gây bệnh thối hoa sen.

cho hiệu quả ức chế cao với log mật số thấp là 5,410 CFU/mL, thấp hơn có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 2).

Tại thời điểm 12 GSNL, tất cả các nghiệm thức xử lý bằng huyền phù và dịch trích xạ khuẩn đều làm giảm log mật số vi khuẩn so với đối chứng. Trong đó, chủng UMT-128 thể hiện hiệu quả ức chế cao với trung bình log mật số vi khuẩn đạt 6,665 CFU/mL, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Xét theo dạng xử lý, huyền phù xạ khuẩn vẫn cho hiệu quả cao hơn dịch trích, với trung bình log mật số vi khuẩn lần lượt là 7,283 và 7,592 CFU/mL. Khi phân tích tương tác giữa 2 dạng xử lý, nghiệm thức chủng UMT-128 xử lý bằng huyền phù đạt hiệu quả cao nhất với log mật số là 5,642 CFU/mL, thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức thí nghiệm còn lại (Bảng 2).

Bảng 2. Khả năng ức chế vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* của xạ khuẩn sau khi xử lý bằng dịch trích và huyền phù ở thời điểm 6 giờ và 12 giờ sau khi nuôi cấy

Chủng xạ khuẩn	Log mật số vi khuẩn ở thời điểm 6 giờ SNL			Log mật số vi khuẩn ở thời điểm 12 giờ SNL		
	Huyền phù	Dịch trích	Trung bình (X)	Huyền phù	Dịch trích	Trung bình (X)
TG 55	6,940 ^d	7,540 ^b	7,240 ^B	7,262 ^d	7,722 ^{bc}	7,493 ^{BC}
UMT-128	5,410 ^h	6,205 ^f	5,807 ^D	5,642 ^s	7,688 ^{bc}	6,665 ^E
UMT-14	7,182 ^f	7,720 ^{ab}	7,451 ^{AB}	7,600 ^c	7,825 ^{abc}	7,713 ^B
UMT-82	6,545 ^e	6,430 ^{ef}	6,488 ^C	6,840 ^e	7,825 ^{abc}	7,291 ^{CD}
UMT-16	5,735 ^s	7,675 ^b	6,705 ^C	6,273 ^f	7,948 ^{ab}	7,110 ^D
Đ/c	7,265 ^c	7,950 ^a	7,608 ^A	8,035 ^a	8,075 ^a	8,055 ^A
Trung bình (Y)	6,645 ^B	7,121 ^A		7,283 ^B	7,592 ^A	
Mức ý nghĩa	F(X)**, F(Y)**, F(XY)**			F(X)**, F(Y)**, F(XY)**		
CV (%)	4,09			4,05		

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột hoặc một hàng có cùng ký tự chữ cái thì không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê theo phép kiểm định Duncan; **: Khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. Dữ liệu được chuyển đổi sang dạng log trước khi tiến hành phân tích thống kê.

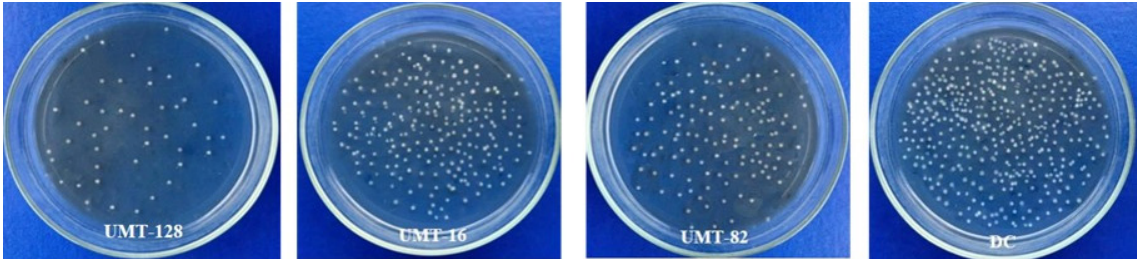
Tại thời điểm 24 GSNL, tất cả các nghiệm thức xử lý xạ khuẩn vẫn duy trì hiệu quả ức chế so với đối chứng, log mật số vi khuẩn có xu hướng tăng so với các thời điểm trước, cho thấy hiệu quả đối kháng giảm dần theo thời gian. Tuy nhiên, chủng UMT-128 vẫn thể hiện hiệu quả ức chế cao với trung bình log mật số vi khuẩn đạt 7,432 CFU/mL, thấp hơn so với các nghiệm thức còn lại. Xét theo dạng xử lý, huyền phù xạ khuẩn tiếp tục cho hiệu quả cao hơn dịch trích, với Log mật số vi khuẩn trung bình lần lượt là 7,957 CFU/mL (huyền phù) và 8,200 CFU/mL (dịch trích). Đặc biệt, nghiệm thức UMT-128 xử lý bằng huyền phù đạt giá trị thấp nhất (6,500 CFU/mL), cho thấy khả năng duy trì hiệu quả ức chế tốt hơn so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 3).

Tại thời điểm 48 GSNL, chủng UMT-128 tiếp tục thể hiện hiệu quả ức chế cao với trung bình log mật số vi khuẩn đạt 7,920 CFU/mL, thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Xét theo dạng xử lý, huyền phù xạ khuẩn tiếp tục cho hiệu quả ức chế cao hơn so với dịch trích, với Log mật số vi khuẩn trung bình lần lượt là 8,390 CFU/mL (huyền phù) và 8,549 CFU/mL (dịch trích). Khi phân tích tương tác, các chủng UMT-128, UMT-16 và UMT-82 xử lý bằng huyền phù cho hiệu quả ức chế vi khuẩn cao với Log mật số vi khuẩn tương đương nhau lần lượt là 7,460; 7,495 và 7,632 CFU/mL, thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với các chủng còn lại (Bảng 3, Hình 2).

Bảng 3. Khả năng ức chế vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* của xạ khuẩn sau khi xử lý bằng dịch trích và huyền phù ở thời điểm 24 giờ và 48 giờ sau khi nuôi cấy

Chủng xạ khuẩn	Log mật số vi khuẩn ở thời điểm 24 giờ SNL			Log mật số vi khuẩn ở thời điểm 48 giờ SNL		
	Huyền phù	Dịch trích	Trung bình (X)	Huyền phù	Dịch trích	Trung bình (X)
TG 55	8,385 ^c	8,260 ^c	8,323 ^B	8,700 ^c	8,818 ^{bc}	8,759 ^B
UMT-128	6,500 ^g	8,365 ^c	7,432 ^D	7,460 ^e	8,750 ^c	7,920 ^D
UMT-14	8,670 ^b	8,148 ^{cd}	8,409 ^B	8,688 ^c	8,717 ^c	8,703 ^B
UMT-82	7,543 ^e	7,995 ^d	7,769 ^C	7,632 ^e	8,208 ^d	8,123 ^C
UMT-16	7,280 ^f	8,238 ^c	7,759 ^C	7,495 ^e	9,042 ^{ab}	8,251 ^C
Đ/c	8,955 ^a	8,602 ^b	8,779 ^A	9,110 ^a	9,012 ^{ab}	9,061 ^A
Trung bình (Y)	7,957 ^B	8,200 ^A		8,390 ^B	8,549 ^A	
Mức ý nghĩa	F(X)**, F(Y)**, F(XY)**			F(X)**, F(Y)**, F(XY)**		
CV (%)	3,26			3,44		

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột hoặc một hàng có cùng ký tự chữ cái thì không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê theo phép kiểm định Duncan; **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. Dữ liệu được chuyển đổi sang dạng log trước khi tiến hành phân tích thống kê.



Hình 2. Hiệu quả ức chế sự gia tăng mật số vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* gây bệnh thối hoa sen của huyền phù các chủng xạ khuẩn ở thời điểm 48 GSNL

Kết quả thí nghiệm cho thấy, nghiệm thức xử lý bằng huyền phù xạ khuẩn của chủng UMT-128 thể hiện khả năng ức chế mật số cao tại thời điểm 48 giờ sau khi nuôi cấy. Nhìn chung, huyền phù xạ khuẩn cho hiệu quả cao và

ổn định hơn so với dịch trích qua các thời điểm khảo sát từ 6 đến 48 giờ. Sự khác biệt này có thể được lý giải dựa trên đặc điểm sinh học của xạ khuẩn (*Streptomyces*). Trong huyền phù, các tế bào xạ khuẩn còn sống nên có khả năng tổng hợp liên tục các hợp chất kháng sinh và enzyme ngoại bào như chitinase, protease, cellulase, giúp phá vỡ cấu trúc màng và thành tế bào của vi khuẩn Gram âm như *E. chrysanthemi* (Phan Thị Thu Hằng và cs., 2019). Ngược lại, dịch trích chỉ chứa các hợp chất thứ cấp đã được tiết ra trước đó, không còn tế bào sống nên hoạt tính kháng khuẩn giảm dần do các hoạt chất bị oxy hóa hoặc phân hủy theo thời gian (Manivasagan *et al.*, 2013). Ngoài ra, trong môi trường nuôi cấy, các tế bào sống trong huyền phù còn có khả năng cạnh tranh dinh dưỡng và không gian sống, đồng thời tạo mạng lưới bao quanh vi khuẩn gây bệnh, từ đó hạn chế sự phát triển của chúng (Satya *et al.*, 2017). Chính sự kết hợp giữa cơ chế ức chế trực tiếp và gián tiếp này giúp huyền phù duy trì hiệu quả ức chế cao và ổn định hơn so với dịch trích trong suốt thời gian khảo sát. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước (Rahman *et al.*, 2019; Dhanasekaran & Thajuddin, 2016), cho thấy huyền phù xạ khuẩn mang lại hiệu quả kháng khuẩn mạnh và bền vững hơn do khả năng duy trì tế bào sống và liên tục tổng hợp hoạt chất.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Hai mươi chủng xạ khuẩn thuộc chi *Streptomyces* có khả năng đối kháng với vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* gây bệnh thối hoa sen, trong đó 05 chủng xạ khuẩn UMT-82, UMT-14, UMT-16, UMT-128 và TG-55 có khả năng đối kháng cao nhất so với các chủng còn lại thể hiện qua bán kính vòng vô khuẩn lớn nhất khi nuôi cấy trong phòng thí nghiệm.

Huyền phù của chủng xạ khuẩn UMT-128 có khả năng ức chế vi khuẩn cao nhất, với trung bình log mật số vi khuẩn thấp ở thời điểm 48 giờ sau nuôi cấy.

4.2. Đề nghị

Đánh giá hiệu quả phòng trừ bệnh thối hoa sen do vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* của chủng xạ khuẩn UMT-128 trong điều kiện nhà lưới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Trần Thanh Điền, 2022. Đánh giá khả năng gây hại của vi khuẩn gây thối nhũn củ gừng và bước đầu nghiên cứu biện pháp phòng trị. Luận văn tốt nghiệp đại học ngành Bảo vệ Thực vật, Trường Nông Nghiệp. Trường Đại học Cần Thơ, Thành phố Cần Thơ, 56 trang

Phan Thị Thu Hằng, Trần Thị Thu Thảo, Nguyễn Hữu Hiệp, 2019. Nghiên cứu khả năng sinh chất kháng khuẩn của các chủng xạ khuẩn phân lập từ đất trồng lúa ở Đồng Tháp.

Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 55 (1): 45-53.

Lê Diễm Kiều, 2008. Nghiên cứu các giống sen (*Nelumbo nucifera*) ở đồng bằng sông Cửu Long. Luận văn Thạc sĩ ngành Sinh thái học. Khoa Khoa học. Trường Đại học Cần Thơ, Thành phố Cần Thơ, 60 trang.

Nguyễn Lê Thanh Mai, 2020. Xác định tác nhân vi khuẩn gây bệnh thối nhũn củ khoai lang gây hại tại huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long và tuyển chọn chủng xạ khuẩn có khả năng đối kháng. Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ, khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ, Thành phố Cần Thơ, 78 trang.

Nguyễn Thị Yến Nhung, 2022. Xác định tác nhân vi khuẩn gây bệnh thối trái mít siêu sớm và bước đầu nghiên cứu phòng trừ. Luận văn tốt nghiệp Đại học ngành Bảo vệ Thực vật, Trường Nông Nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ, Thành phố Cần Thơ, 62 trang.

Nguyễn Thanh Tuấn, Lê Quốc Việt, Võ Phước Thịnh, Lê Minh Tường, 2023. Đánh giá khả năng đối kháng vi khuẩn *Erwinia* sp. gây bệnh thối bông huệ của các chủng xạ khuẩn. Tạp chí Bảo vệ Thực vật, 1: 3-7.

Lê Minh Tường, 2025. Nghiên cứu và xây dựng mô hình quản lý bệnh thối trái mít theo hướng an toàn, bền vững trên địa bàn tỉnh Tiền Giang. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học và công nghệ cấp tỉnh. Sở Khoa học và Công nghệ Tiền Giang, 205 trang.

Lê Minh Tường, Đinh Hồng Thái, Lý Văn Giang và Phạm Tuấn Vũ, 2016. Quản lý dịch hại cây trồng thân thiện môi trường. NXB Đại học Cần Thơ, trang: 203-217.

Lê Minh Tường, Lê Thị Ngọc Xuân, Nguyễn Phú Dũng, Lăng Hoài Phong, 2021. Đánh giá khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với vi khuẩn *Dickeya* sp. gây bệnh thối gốc lúa. Tạp chí Bảo vệ Thực vật, 4: 9-14.

Chen K.L. & Kirschner R., 2018. Fungi from leaves of lotus (*Nelumbo nucifera*). *Mycological Progress*, 17 (1): 275-293.

Dhanasekaran D. & Thajuddin N., 2016. Antimicrobial compounds from actinomycetes - A review. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 32 (2): 39.

Doumbou C.L., Hamby Salove M., Crawford D.L., Beaulieu C., 2001. Actinomycetes promising tools to control plant diseases and to promote plant growth. *Phytoprotection*, 82 (3): 85-102.

Kuang W., Zhang L., Ye L., Ma J., Shi X., Lin Y., Sun X., Cui R., 2022. Genome and transcriptome sequencing analysis of *Fusarium* commune provides insights into the pathogenic mechanisms of the lotus rhizome rot. *Microbiology spectrum*, 10 (4): e00175- 22.

Kurashita H., Kuroda K., Narihiro T., Takagi M., Goto M., Ikeda S., Hirakata Y., Hatamoto M., Maki S., Yamaguchi T., 2021. Accurate evaluation of blackening disease in lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) using a quantitative PCR-based assay for *Hirschmanniella diversa* Sher and *H. imamuri* Sher. *Crop Protection*, 139: 105380.

Li J., Li H., Zheng L., Yan S., Wang Q., 2016. First report of lotus root disease caused by *Fusarium tricinctum* in China. *Plant Disease*, 100 (8): 1784.

Manivasagan P., Venkatesan J., Sivakumar K., Kim S.K.,

2013. Actinobacteria as promising biofactories for antimicrobial compounds. *Marine Drugs*, 11 (1): 52-72.
- Palaniyandi S.A., Yang S.H., Zhang L., Suh J.W.**, 2013. Effects of actinobacteria on plant disease suppression and growth promotion. *Apply Microbiology Biotechnology*, 97: 9621-9636.
- Rahman M.A., Islam M.Z., Islam M.A.**, 2019. Antimicrobial activity of Streptomyces species against phytopathogenic bacteria. *Journal of Applied Microbiology*, 126 (3): 762-773.
- Sathya A., Vijayabharathi R., Gopalakrishnan S.**, 2017. Plant growth-promoting actinobacteria: A new strategy for enhancing sustainable agriculture and combating soil-borne pathogens. *Microbiological Research*, 206: 125-133.
- Wang G., Tian T., Meng J., Xiao X., Xiao Y.**, 2020. First report of *Fusarium incarnatum* causing rot disease on lotus in China. *Journal of Plant Pathology*, 102 (2): 595-595.
- Yin X., Li X., Yin J., Wu X.**, 2016. First report of *Phytophthora helicoides* causing rhizome rot of Asian lotus in China. *Plant Disease*, 100 (2): 532.
- Zhang Q., Huang L., Liu Y., Ai Y., Peng D.**, 2018. First report of leaf spot of lotus (*Nelumbo nucifera*) caused by *Nigrospora oryzae* in China. *Plant Disease*, 102 (5): 1038-1038.

Evaluation of antibacterial activity of actinomycetes isolates on *Erwinia chrysanthemi* causing flower soft rot disease on Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

Le Minh Tuong, Vo Thi Nhu Huynh, Pham Quoc Thai, Le Minh, Nguyen Van Tap, Dinh Hoang Kha

Abstract

The research was conducted in the laboratory of Plant Protection Faculty, College of Agriculture, Can Tho University to screen actinomycetes ability to control flower soft rot disease on Lotus by *Erwinia chrysanthemi*. The antagonistic ability of 20 actinomycetes isolates on *Erwinia chrysanthemi* was tested in the laboratory condition with 5 replications. The results found that 5 isolates (UMT-82, UMT-14, UMT-16, UMT-128 and TG-55) have the highest antagonistic ability with the radiuses of inhibition zones reaches 5.58 mm; 5.52 mm; 5.50 mm; 5.47 mm and 5.32 mm respectively at 4 days after inoculation. The ability to inhibit bacterial population growth using suspensions and extracts of 5 isolates (UMT-82, UMT-14, UMT-16, UMT-128 and TG-55) was also tested under laboratory conditions with 5 replicates. The results showed that the suspension of CL-TG18 isolate had the greatest inhibition of *E. chrysanthemi* density with 7.920 (CFU/mL) at 48 hours after testing. The research should be tested in the net house condition to develop the measures to control flower rot disease on lotus.

Keywords: Actinomycetes, *Erwinia chrysanthemi*, *Nelumbo nucifera*, flower soft rot disease

Ngày nhận bài: 05/5/2026

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Tuất, TS. Nguyễn Thế Hình

Ngày duyệt đăng: 11/6/2026

Ngày phản biện: 07/5/2026

TUYỂN CHỌN VÀ ĐỊNH DANH VI KHUẨN ĐỐI KHÁNG PHÂN LẬP TỪ ĐẤT RUỘNG TỈNH AN GIANG CÓ KHẢ NĂNG PHÒNG TRỊ BỆNH THỐI HẠT LÚA DO VI KHUẨN *Burkholderia glumae*

Phạm Thiết Trình¹, Thái Trần Anh Thu¹, Nguyễn Đắc Khoa^{1*}

TÓM TẮT

Thối hạt do vi khuẩn *Burkholderia glumae* là bệnh quan trọng ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng lúa gạo. Nghiên cứu này tuyển chọn và định danh vi khuẩn đối kháng bản địa phân lập từ đất ruộng ở Xã Bình Mỹ và Phường Châu Đốc của Tỉnh An Giang có khả năng giúp giảm bệnh thối hạt lúa. Có 8/27 chủng vi khuẩn ức chế mầm bệnh *B. glumae* trên đĩa thạch. Chủng BM-15 được chọn để khảo sát khả năng giúp giảm bệnh thối hạt do có khả năng đối kháng mạnh nhất và kích thích quá trình nảy mầm và phát triển của hạt giống sau khi được ngâm với huyền phù vi khuẩn. Ba mật độ 10^3 , 10^5 và 10^7 CFU/mL của huyền phù vi khuẩn BM-15 được dùng để khảo sát trong điều kiện nhà lưới bằng ba biện pháp xử lý gồm tưới vào đất 1 ngày trước khi gieo, ngâm hạt lúa giống 2 giờ trước khi gieo và phun lên bông lúa 24 giờ trước khi lấy bệnh. Tỷ lệ hạt bệnh được ghi nhận ở thời điểm 5, 10 và 15 ngày sau lấy bệnh (NSLB). Tất cả các nghiệm thức xử lý hạt với chủng vi khuẩn BM-15 đều cho thấy bệnh giảm đáng kể so với đối chứng không xử lý. Vi khuẩn BM-15 đối kháng với mầm bệnh bằng cơ chế cạnh tranh sắt nhờ khả năng tổng hợp ra hợp chất hút sắt siderophore. Ngoài ra, vi khuẩn BM-15 còn có khả năng kích thích cây lúa tăng trưởng do sinh ra chất indole-3-acetic acid (IAA). Kết quả định danh vi khuẩn bằng kỹ thuật giải trình tự gen 16S rRNA kết hợp với các khảo sát sinh hóa cho thấy BM-15 là vi khuẩn *Bacillus subtilis*.

Từ khóa: *Bacillus subtilis*, *Burkholderia glumae*, lúa, *Oryza sativa*, thối hạt, vi khuẩn đối kháng

¹ Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Đại học Cần Thơ

* Tác giả liên hệ, email: ndkhoa@ctu.edu.vn