

resistance in knox wheat. *Phytopathology*, 115 (8V): 1051-1056. <https://doi.org/10.1094/Phyto-67-1051>.

Shew A.M., Durand-Morat A., Nalley L.L., Zhou X.G., Rojas C., Thoma G., 2019. Warming increases Bacterial Panicle Blight (*Burkholderia glumae*) occurrences and impacts on USA rice production. *PLoS ONE*, 14 (7): e0219199. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219199>.

Shrestha B.K., Karki H.S., Groth D.E., Jungkhun N., Ham J.H., 2016. Biological control activities of rice-associated *Bacillus* sp. strains against sheath blight and bacterial panicle blight of rice. *PloS One*, 11 (1): e0146764. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146764>.

Suárez-Moreno Z.R., Vinchira-Villarraga D.M., Vergara-Morales D.I., Castellanos L., Ramos F.A., Guarnaccia C., Degraasi G., Venturi V., Moreno-Sarmiento N., 2019. Plant-growth promotion and biocontrol properties of three *Streptomyces* spp.

isolates to control bacterial rice. *Frontiers in Microbiology*, 10: 290. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00290>.

Timofeeva A.M., Galyamova M.R., Sedykh S.E., 2022. Bacterial siderophores: classification, biosynthesis, perspectives of use in agriculture. *Plants (Basel, Switzerland)*, 11 (22): 3065. <https://doi.org/10.3390/plants11223065>.

Trung H.M., Van Van N., Vien N.V., Lien M., 1993. Occurrence of rice grain rot disease in Viet Nam. *International Rice Research Notes (Philippines)*, 18 (3): 30.

Tsushima S., 1996. Epidemiology of bacterial grain rot of rice caused by *Pseudomonas glumae*. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 30 (2): 85-89.

van Loon L.C., Bakker P.A., Pieterse C.M., 1998. Systemic resistance induced by rhizosphere bacteria. *Annual Review of Phytopathology*, 36: 453-483. <https://doi.org/10.1146/annurev.phyto.36.1.453>.

Screening and identification of antagonistic soil bacteria isolated from rice fields of An Giang province to control rice grain rot caused by *Burkholderia glumae*

Pham Thiet Trinh, Thai Tran Anh Thu, Nguyen Dac Khoa

Abstract

Grain rot caused by *Burkholderia glumae* seriously damages rice yield and quality. This study aimed at screening and identification of antagonistic soil bacteria isolated from rice fields in Binh My Commune and Chau Doc Ward of An Giang Province capable of reducing the disease. Eight antagonistic bacterial strains against *B. glumae* on Petri plates were selected. As the strongest antagonistic bacterium which stimulated germination and development of rice seeds after being soaked in its suspension, strain BM-15 was selected to test for disease-reducing effects against grain rot. Three cell densities of the BM-15 suspensions (10^3 , 10^5 and 10^7 CFU/mL) were tested under net house conditions using three different application methods, i.e., soil drenching 1 day before sowing, seed soaking 2 hours before sowing and foliar spraying 24 hours before pathogen inoculation. Percent infected grains were recorded at 5, 10 and 15 days after pathogen inoculation. All treatments with BM-15 applications showed significant disease reductions compared to that of the untreated control. BM-15 competes ferric ions with the pathogen by production of siderophores. In addition, this bacterial strain stimulates rice growth by production of indole-3-acetic acid (IAA). Strain BM-15 was identified as *Bacillus subtilis* using 16S rRNA gene sequencing combined with supportive biochemical characterizations.

Keywords: Antagonism, *Bacillus subtilis*, *Burkholderia glumae*, grain rot, *Oryza sativa*, rice

Ngày nhận bài: 05/5/2026

Người phản biện: PGS.TS. Trần Thị Thu Hà, GS.TS. Nguyễn Văn Tuất

Ngày duyệt đăng: 11/6/2026

Ngày phản biện: 07/5/2026

MẬT SỐ VÀ HIỆU QUẢ GIẢM BỆNH BẠC LÁ LÚA (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) CỦA VI KHUẨN *Serratia nematodiphila* CT-78 SAU 13 - 18 THÁNG TỒN TRỮ

Thái Trần Anh Thu¹, Nguyễn Quang Tiến¹, Nguyễn Thị Phi Oanh¹, Nguyễn Đắc Khoa^{1*}

TÓM TẮT

Vi khuẩn đối kháng *Serratia nematodiphila* CT-78 được chứng minh có khả năng duy trì mật số và giúp giảm bệnh bạc lá lúa do vi khuẩn *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* sau khi được tồn trữ 12 tháng trong các chất mang cám, trấu và bột talc. Kết quả nghiên cứu này cho thấy, hai chất mang trấu và bột talc có khả năng duy trì mật số vi khuẩn CT-78 đến 18 tháng tồn trữ, lần lượt đạt trên 10^6 và 10^5 CFU/g chế phẩm. Vi khuẩn CT-78 (10^5 CFU/mL) vẫn duy trì được khả năng giúp giảm bệnh bạc lá trong điều kiện nhà lưới. Trấu là chất mang thích hợp vì có khả năng duy trì mật số vi khuẩn tốt hơn, dễ kiếm tìm và có giá thành rẻ hơn bột talc. Cần tiếp tục tối ưu hóa thành phần dinh dưỡng và điều kiện tồn trữ để nâng cao hiệu quả của vi khuẩn đối kháng *S. nematodiphila* CT-78 khi ứng dụng vào thực tiễn sản xuất.

Từ khóa: Bạc lá, bột talc, cám, *Serratia nematodiphila*, tồn trữ, trấu

¹ Đại học Cần Thơ

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

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sử dụng vi khuẩn đối kháng trong phòng trị bệnh bạc lá (cháy bìa lá) do tác nhân gây bệnh là vi khuẩn *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) đang ngày càng được quan tâm, nhằm hạn chế thói quen sử dụng thuốc hóa học của nông dân. Hiệu quả sử dụng vi khuẩn đối kháng trong sản xuất thực tế thường không ổn định do chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố môi trường và sự giảm mật số vi khuẩn theo thời gian. Cho nên, việc nghiên cứu sản xuất các chế phẩm sinh học được xem là hướng tiếp cận hiệu quả nhằm nâng cao hiệu quả của vi khuẩn đối kháng khi ứng dụng vào thực tiễn sản xuất.

Từ những năm 1990, tại đồng bằng sông Cửu Long đã có nhiều nghiên cứu sản xuất chế phẩm sinh học sử dụng vi khuẩn đối kháng (Nguyễn Đắc Khoa và cs., 2010). Chế phẩm sinh học phải có khả năng duy trì mật số vi khuẩn cao, độ thuần và sự ổn định về hiệu quả phòng trị bệnh trong suốt thời gian tồn trữ. Việc lựa chọn chất mang phù hợp để sản xuất chế phẩm sinh học cần dựa trên các đặc tính như khả năng giữ ẩm, cung cấp dinh dưỡng, độ ổn định hóa lý và tính tương thích với vi sinh vật. Trong đó, cám là nguồn chất hữu cơ giàu dinh dưỡng (chứa carbon và nitơ), có thể hỗ trợ vi khuẩn phát triển mạnh trong giai đoạn đầu (An et al., 2019). Trấu là phụ phẩm nông nghiệp có cấu trúc xốp, khả năng giữ ẩm tốt và tạo môi trường thuận lợi giúp bảo vệ tế bào vi khuẩn trước các điều kiện bất lợi (Haiyan et al., 2021; Wang et al., 2025). Bột talc là chất mang vô cơ, trơ về mặt sinh học, có độ ổn định cao và ít bị biến đổi trong quá trình tồn trữ (Safari et al., 2020). Cả ba loại chất mang đều có tiềm năng ứng dụng trong việc sản xuất chế phẩm vi sinh, tuy nhiên, hiệu quả tồn trữ cần được đánh giá cụ thể đối với từng chủng vi khuẩn. Đối với chủng vi khuẩn đối kháng *Serratia nematodiphila* CT-78, nghiên cứu của Hồ Nguyễn Lam Linh (2018) đã cho thấy khả năng duy trì mật số và hiệu quả giảm bệnh bạc lá lúa trong điều kiện nhà lưới sau 12 tháng tồn trữ trong 3 chất mang này. Nghiên cứu này tiếp tục khảo sát khả năng duy trì mật số và hiệu quả giảm bệnh bạc lá của vi khuẩn *S. nematodiphila* CT-78 sau 18 tháng tồn trữ, làm cơ sở khoa học cho việc lựa chọn chất mang phù hợp để sản xuất chế phẩm sinh học trong phòng trị bệnh bạc lá lúa.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vi khuẩn đối kháng *Serratia nematodiphila* CT-78 được phân lập tại thành phố Cần Thơ (Khoa et al., 2016) và mầm bệnh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* được nuôi cấy bởi nhóm Nghiên cứu Bệnh học Thực vật, Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Đại học Cần Thơ. Ba loại chất mang được dùng để tồn trữ vi khuẩn CT-78

gồm cám, trấu và bột talc. Giống lúa Jasmine 85 nguyên chủng là giống nhiễm bệnh bạc lá (Abebrese et al., 2019).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khảo sát mật số vi khuẩn *Serratia nematodiphila* CT-78 sau 13 tháng tồn trữ

Mật số của vi khuẩn *Serratia nematodiphila* CT-78 từ tháng 13 đến tháng 18 sau tồn trữ được xác định bằng phương pháp đếm khuẩn lạc trên môi trường nutrient agar (NA) (Shivaji et al., 2006). Hòa tan 1 g từ mỗi túi chế phẩm vào 9 mL nước cất thanh trùng, hỗn hợp được đồng nhất và pha loãng theo dãy nồng độ thích hợp. Hút 30 μ L huyền phù vi khuẩn CT-78 nhỏ lên bề mặt môi trường NA và trải đều bằng que tam giác. Sau 48 giờ ủ ở nhiệt độ phòng ($28 \pm 2^\circ\text{C}$), tiến hành đếm số khuẩn lạc được hình thành và tính mật số vi khuẩn CT-78. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần.

2.2.2. Khảo sát khả năng đối kháng của vi khuẩn *Serratia nematodiphila* CT-78 với mầm bệnh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* trên đĩa thạch sau 13 tháng tồn trữ

Thí nghiệm được tiến hành nhằm đánh giá khả năng đối kháng với mầm bệnh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) của vi khuẩn *S. nematodiphila* CT-78 sau 13 tháng tồn trữ trước khi tiếp tục đánh giá trong điều kiện nhà lưới. Huyền phù mầm bệnh Xoo được chuẩn bị đạt mật số 10^9 CFU/mL (Khoa, 2005). Hút 50 μ L huyền phù vi khuẩn Xoo nhỏ lên môi trường Wakimoto cải tiến và trải đều bằng tấm bông vô trùng đến khi khô hoàn toàn (Karganilla et al., 1973). Đồng thời, chủng vi khuẩn CT-78 từ mỗi túi chế phẩm được nuôi cấy trong 48 giờ trên môi trường NA, sau đó dùng que cấy đầu tròn (đường kính 3 mm) để thu tế bào vi khuẩn chấm lên bề mặt môi trường Wakimoto cải tiến có chứa vi khuẩn Xoo. Sau 24 - 48 giờ ủ ở nhiệt độ phòng ($28 \pm 2^\circ\text{C}$), tiến hành quan sát và đo bán kính vòng ức chế. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần trên cùng một đĩa.

2.2.3. Khảo sát hiệu quả giảm bệnh của vi khuẩn *Serratia nematodiphila* CT-78 tại thời điểm 15 và 18 tháng sau tồn trữ trong điều kiện nhà lưới

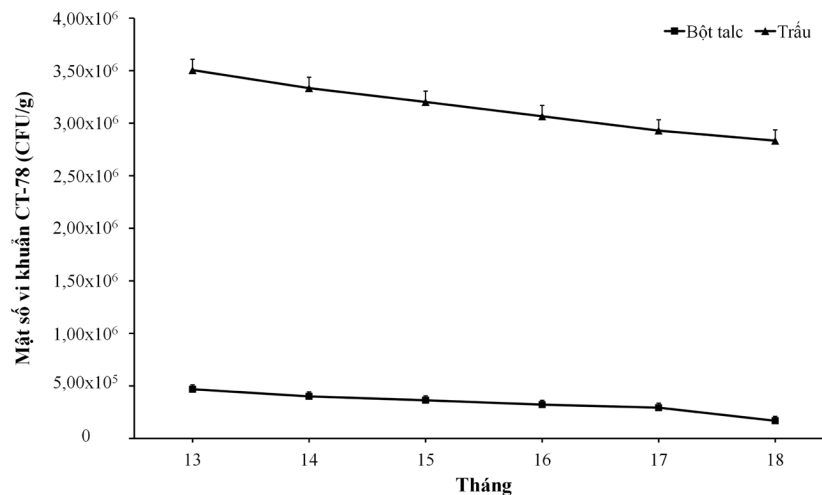
Hiệu quả giảm bệnh bạc lá của vi khuẩn đối kháng CT-78 được đánh giá ở hai thời điểm 15 và 18 tháng sau tồn trữ đối với các nghiệm thức vẫn duy trì mật số của vi khuẩn trên 10^5 CFU/g chế phẩm bằng biện pháp ngâm hạt. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại, mỗi chậu lúa tương ứng với 1 lần lặp lại. Nghiệm thức đối chứng âm được xử lý với nước cất và nghiệm thức đối chứng dương được xử lý với thuốc hóa học Starner 20WP.

Đất phù sa được thu từ ruộng lúa tại thành phố Cần Thơ, xử lý với vôi và để ráo mặt trước khi gieo. Hạt lúa được xử lý nhằm loại bỏ hạt lép, hạt lửng và hạn chế

mầm bệnh (vi khuẩn, nấm) bám trên vỏ hạt. Sau đó, tiến hành ngâm hạt lúa trong 40 mL huyền phù vi khuẩn CT-78 (mật số 10^5 CFU/mL) được pha từ túi chế phẩm trong 2 giờ trước khi gieo. Chăm sóc và bón phân theo công thức khuyến cáo của Viện Lúa Đồng bằng sông Cửu Long. Lây bệnh bạc lá bằng phương pháp cắt chóp lá (Kauffman *et al.*, 1973) ở giai đoạn đẻ nhánh (45 ngày sau khi gieo). Chuẩn bị huyền phù mầm bệnh *Xoo* ở mật số 10^9 CFU/mL (Khoa, 2005). Sử dụng kéo thanh trùng, nhúng vào huyền phù vi khuẩn *Xoo* và cắt ngẫu nhiên 10 chóp lá trưởng thành với chiều dài khoảng 2 - 3 cm tính từ chóp lá. Chiều dài vết bệnh được đo từ vị trí cắt đến điểm lan cuối cùng của vết bệnh tại 3 thời điểm 10, 15 và 20 ngày sau chủng bệnh (NSCB).

2.2.4. Xử lý số liệu

Số liệu mật số vi khuẩn và bán kính vòng ức chế được tính trung bình bằng phần mềm Microsoft Excel. Chiều dài vết bệnh được tính trung bình, phân tích ANOVA bằng phần mềm R version 4.0.2, kiểm định Duncan ở mức 5%.



Hình 1. Mật số vi khuẩn *Serratia nematodiphila* CT-78 sau 18 tháng tồn trữ trong hai loại chất mang

Như vậy, trấu là chất mang thích hợp để tồn trữ vi khuẩn *S. nematodiphila* CT-78 trong thời gian dài do tính ổn định, duy trì tốt mật số vi khuẩn trên 10^6 CFU/g chế phẩm. Ngoài ra, trấu có giá thành rẻ hơn và dễ tìm hơn, bởi trấu là phế phẩm nông nghiệp ở vùng đồng bằng sông Cửu Long.

3.2. Khả năng đối kháng của vi khuẩn *Serratia nematodiphila* CT-78 với mầm bệnh *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* trên đĩa thạch sau 13 tháng tồn trữ

Sau 13 tháng tồn trữ, khả năng đối kháng của vi khuẩn CT-78 đã giảm; bán kính vòng ức chế ghi nhận được là 6 mm. Từ tháng 14 đến 18 sau tồn trữ, nghiên cứu không còn ghi nhận được bán kính vòng ức chế của vi khuẩn này.

Khả năng đối kháng của vi khuẩn CT-78 giảm trong quá trình tồn trữ do mật số vi khuẩn và hoạt tính sinh lý của tế bào vi khuẩn giảm (Kaur & Kaur, 2023; Shravani

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 7 năm 2020 đến tháng 9 năm 2021 tại Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học (nay là Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm) và Khu nhà lưới của Đại học Cần Thơ.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mật số vi khuẩn *Serratia nematodiphila* CT-78 sau 13 tháng tồn trữ

Kết quả nghiên cứu cho thấy mật số vi khuẩn *Serratia nematodiphila* CT-78 giảm dần trong suốt giai đoạn khảo sát từ tháng 13 đến tháng 18 sau tồn trữ. Xu hướng này phù hợp với quy luật chung về khả năng sống của vi sinh vật trong điều kiện bảo quản trong thời gian dài. Tuy nhiên, mức độ giảm giữa hai nghiệm thức có sự khác biệt rõ rệt. Cụ thể, mật số vi khuẩn CT-78 trong chất mang trấu (10^6 CFU/g) cao hơn đáng kể so với bột talc (10^5 CFU/g) và giảm với tốc độ chậm hơn (Hình 1). Điều này cho thấy, trấu có vai trò bảo vệ tế bào vi khuẩn tốt hơn trong quá trình tồn trữ.

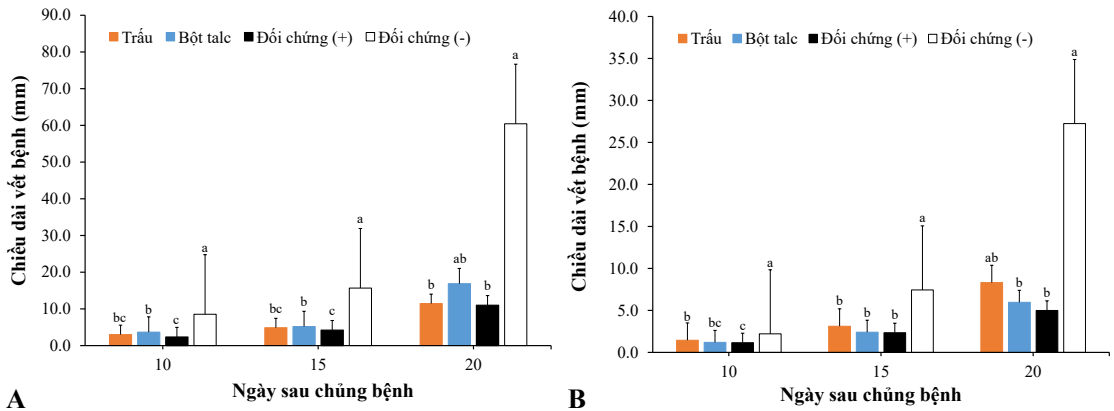
et al., 2019). Mật số giảm ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng đối kháng của vi khuẩn. Ngoài ra, tồn trữ vi khuẩn trong thời gian dài làm giảm quá trình trao đổi chất, hạn chế quá trình sản sinh các hợp chất có liên quan đến khả năng cạnh tranh với mầm bệnh (Faddetta *et al.*, 2023). Mặc dù vi khuẩn *S. nematodiphila* CT-78 không còn khả năng đối kháng với mầm bệnh *Xoo* trên đĩa thạch, nhưng vẫn tiếp tục khảo sát hiệu quả giảm bệnh bạc lá của vi khuẩn này sau thời gian tồn trữ trong điều kiện nhà lưới.

3.3. Hiệu quả giảm bệnh của vi khuẩn *Serratia nematodiphila* CT-78 tại thời điểm 15 và 18 tháng sau tồn trữ trong điều kiện nhà lưới

Thí nghiệm này khảo sát hiệu quả giảm bệnh bạc lá của vi khuẩn CT-78 ở mật số 10^5 CFU/mL tại hai thời điểm tháng thứ 15 và 18 sau thời gian tồn trữ đối với hai chất mang là trấu và bột talc. Kết quả nghiên cứu cho thấy

cả hai chất mang trấu và bột talc vẫn duy trì được hiệu quả giảm bệnh bạc lá sau 15 tháng tồn trữ (Hình 2A). Cả hai nghiệm thức này đều cho kết quả chiều dài vết bệnh ngắn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng âm (xử lý với nước cất) tại hai thời điểm khảo sát 10 và 15 ngày sau chủng bệnh (NSCB). Tại thời điểm

20 NSCB, duy chỉ nghiệm thức trấu cho thấy hiệu quả giảm bệnh, khi chiều dài vết bệnh ngắn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng âm. Tại thời điểm 18 tháng sau tồn trữ, cả hai nghiệm thức đều cho vết bệnh ngắn hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng âm ở thời điểm 10 và 15 NSCB (Hình 2B).



Hình 2. Chiều dài vết bệnh bạc lá (mm) được xử lý với vi khuẩn *Serratia nematodiphila* CT-78 ở mật số 10^5 CFU/g trong điều kiện nhà lưới

Ghi chú: (A) 15 tháng sau tồn trữ và (B) 18 tháng sau tồn trữ.

Hiệu quả giảm bệnh quan sát được phù hợp với các nghiên cứu trước đây về *S. nematodiphila* CT-78, chủng vi khuẩn này thể hiện khả năng đối kháng mạnh với mầm bệnh *Xoo* thông qua nhiều cơ chế như sản sinh siderophore, làm hạn chế sự phát triển của tác nhân gây bệnh trong giai đoạn đầu xâm nhiễm (Pham *et al.*, 2016). Chủng vi khuẩn CT-78 còn có khả năng tổng hợp chất điều hòa sinh trưởng như IAA (Nguyễn Văn Anh và cs., 2020), làm tăng khả năng chống chịu bệnh của cây trồng. Chiều dài vết bệnh tăng ở thời điểm 20 NSCB cho thấy khả năng kiểm soát bệnh bạc lá của vi khuẩn CT-78 có xu hướng giảm khi thời gian nhiễm bệnh kéo dài. Nguyên nhân là do mật số hoặc hoạt tính của vi khuẩn đã giảm sau thời gian dài tồn trữ, đây là một hạn chế phổ biến của các chế phẩm sinh học. Theo Bashan và cộng sự (2014), mật số và các đặc tính sinh học của vi khuẩn đối kháng thường giảm dần trong quá trình tồn trữ do tác động của điều kiện môi trường và sự cạn kiệt dinh dưỡng có trong chất mang.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Cả hai chất mang trấu và bột talc vẫn có khả năng duy trì mật số vi khuẩn CT-78 sau 18 tháng tồn trữ, lần lượt đạt trên 10^6 và 10^5 CFU/g chế phẩm. Tuy không ghi nhận được khả năng đối kháng của vi khuẩn CT-78 với mầm bệnh *Xoo* trên đĩa thạch, nhưng vi khuẩn này vẫn cho thấy khả năng giúp giảm bệnh bạc lá trong điều kiện nhà lưới. Trấu là chất mang thích hợp do duy trì được mật số của vi khuẩn tốt hơn, dễ tìm và giá thành rẻ hơn bột talc.

4.2. Đề nghị

Cần tiếp tục tối ưu hóa thành phần dinh dưỡng và điều kiện tồn trữ để nâng cao hiệu quả của vi khuẩn đối kháng *S. nematodiphila* CT-78 khi ứng dụng vào thực tiễn sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Văn Anh, Nguyễn Quang Tiến, Nguyễn Đắc Khoa, 2020. Khảo sát khả năng tạo chất kích thích tăng trưởng Indole-3-acetic acid (IAA) của vi khuẩn *Serratia nematodiphila* CT-78. Trong: *Kỷ yếu Hội thảo Quốc gia Bệnh hại Thực vật Việt Nam lần thứ 19*, ngày 23 - 25/10/2019 tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, tr. 52-57.

Nguyễn Đắc Khoa, Dương Minh, Phạm Văn Kim, 2010. Sản xuất các sản phẩm sinh học để quản lý bệnh hại lúa, cây ăn quả và rau màu theo hướng bền vững và không ô nhiễm môi trường. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (16b): 117-126.

Hồ Nguyễn Lam Linh, 2018. *Tuyển chọn chất mang tồn trữ vi khuẩn Serratia nematodiphila đối kháng với vi khuẩn Xanthomonas oryzae pv. oryzae gây bệnh cháy bìa lá lúa*. Luận văn tốt nghiệp Đại học. Trường Đại học Cần Thơ, Thành phố Cần Thơ, 78 trang.

Abebrese S., Yeboah A., Dogbe W., Dartey P.K.C., Akromah R., Gracen V., Offei S.K., Danquah E.Y., 2019. Evaluation of yield, reaction to diseases, and grain physical attributes of some introduced rice hybrids in Ghana. *International Journal of Agronomy*, (1): 1-8.

An D.H., Thanh L.N.X., Khoa N.D., 2019. Selection of carrier materials for formulation of the antagonistic *Bacillus*

- spp. against rice bacterial leaf blight. *Can Tho University Journal of Science*, 11 (3): 19-27.
- Bashan Y., de-Bashan L.E., Prabhu S.R., Hernandez J.P.**, 2014. Advances in plant growth-promoting bacterial inoculant technology: Formulations and practical perspectives (1998-2013). *Plant and Soil*, 378 (1-2): 1-33.
- Faddetta T., Polito G., Abbate L., Alibrandi P., Zerbo M., Caldiero C., Reina C., Puccio G., Vaccaro E., Abenavoli M.R., Cavaliere V., Mercati F., Palumbo Piccionello A., Gallo G.**, 2023. Bioactive metabolite survey of actinobacteria showing plant growth promoting traits to develop novel biofertilizers. *Metabolites*, 13 (3): 374.
- Haiyan D., Minghua J., Ai C., Baoguo Z., Jiping S., Li L., Xiang L., Junsong S.**, 2021. Evaluating the impact of rice husk on successions of bacterial and fungal communities during cow manure composting. *Environmental Technology & Innovation*, 24: 102084.
- Karganilla A.D., Paris-Natural M., Ou S.H.**, 1973. A comparative study of culture media for *Xanthomonas oryzae*. *Philippine Agricultural Scientist*, 57: 141-152.
- Kauffman H.E., Reddy A.P.K., Hsieh S.P.Y., Nera S.D.**, 1973. An improved technique for evaluating resistance of rice varieties to *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Plant Disease Reporter*, 57: 537-543.
- Kaur R. & Kaur S.**, 2023. Carrier-based biofertilizers. In Kaur S., Dwibedi V., Sahu P.K., Kocher G.S., (Eds.). *Metabolomics, Proteomes and Gene Editing Approaches in Biofertilizer Industry*. Springer, pp. 57-75.
- Khoa N.D.**, 2005. *Effect of single resistance genes and their pyramid on the diversity of Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* population under field conditions as revealed by insertions sequence-polymerase chain reaction (IS-PCR). Master of Science Thesis, College of Arts and Sciences, University of the Philippines Los Banos, 96 pages.
- Khoa N.D., Giau N.D.N., Tuan T.Q.**, 2016. Effects of *Serratia nematodiphila* CT-78 on rice bacterial leaf blight caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Biological Control*, 103: 1-10.
- McEldowney S. & Fletcher M.**, 1988. Effect of temperature and relative humidity on bacterial survival. *Letters in Applied Microbiology*, 7 (4): 83-86.
- Pham H.T., Tran D.M., Nguyen T.T., Cao N.D.**, 2016. Biological control of rice bacterial leaf blight caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* using *Serratia nematodiphila*. *Biological Control*, 103: 1-10.
- Qiu Y., Zhou Y., Chang Y., Liang X., Zhang H., Lin X., Qing K., Zhou X., Luo Z.**, 2022. The effects of ventilation, humidity, and temperature on bacterial growth and bacterial genera distribution. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (22): 15345.
- Safari M., Motamedi E., Kari Dolatabad H., Modarres Sanavy S.A.M.**, 2020. Nano-carriers effects on the viability and efficiency of *Pseudomonas* strains as phosphate solubilizing bacteria. *Heliyon*, 6 (10): e05076.
- Shivaji S., Chaturvedi P., Suresh K., Reddy G.S.N., Dutt C.B.S., Wainwright M., Narlikar J.V., Bhargava P.M.**, 2006. *Bacillus aerius* sp. nov., *Bacillus aerophilus* sp. nov., *Bacillus stratophericus* sp. nov and *Bacillus altitudinis* sp. nov., isolated from cryogenic tubes used for collecting air sample from high altitudes. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 56: 1465-1473.
- Shravani K., Triveni S., Latha P.C., Manasa K.**, 2019. Evaluation of shelf life and quality of carrier and liquid based biofertilizers. *International Journal of Microbiology Research*, 7 (3): 5196-5201.
- Wang R., Lyu F., Lyu R., He J., Wei L.**, 2025. Applying an appropriate rate of rice husk biochar improves the microbial community structure of rhizosphere soil in continuously cropped sesame. *Scientific Reports*, 15 (1): 35115.

Cell densities and disease-reducing effects against rice bacterial leaf blight (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) of *Serratia nematodiphila* CT-78 after 13 - 18 months of storage

Thai Tran Anh Thu, Nguyen Quang Tien, Nguyen Thi Phi Oanh, Nguyen Dac Khoa

Abstract

The antagonistic *Serratia nematodiphila* CT-78 was shown to be capable of reducing rice bacterial leaf blight caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* after 12-month storage in three different carriers, i.e., rice bran, rice husk and talcum powder. This study demonstrated that cell densities of the bacterium were maintained in rice husk and talcum powder ($> 10^6$ and 10^5 CFU/g formulation, respectively) after 18-month storage. Moreover, the disease-reducing effects of CT-78 (10^5 CFU/mL) were observed under net house conditions after this storage duration. Rice husk is a potential carrier as it could maintain higher CT-78 cell densities and is more popular and cheaper compared to talcum powder. Optimizations of carrier supplements and storage conditions need to be performed to further improve the effects of *S. nematodiphila* CT-78 for large-scale application.

Keywords: Bacterial leaf blight, rice bran, rice husk, *Serratia nematodiphila*, storage, talcum powder

Ngày nhận bài: 05/5/2026

Ngày duyệt đăng: 11/6/2026

Người phản biện: PGS.TS. Ngô Bích Hảo, PGS.TS. Nguyễn Văn Việt

Ngày phản biện: 07/5/2026