

HIỆU QUẢ KIỂM SOÁT BỆNH CỦA VI KHUẨN ĐỐI KHÁNG TRIỂN VỌNG BẢN ĐỊA ĐỐI VỚI *Xanthomonas* spp. GÂY BỆNH ĐỐM LÁ TRÊN CÂY HOA HỒNG (*Rosa* spp.) TRONG ĐIỀU KIỆN NHÀ LƯỚI

Lê Uyển Thanh^{1,2,*}, Tô Lan Phương¹,

Trần Đình Giới³, Nguyễn Đức Độ²

TÓM TẮT

Xanthomonas spp. gồm ba dòng XR13, XR9, XR18 gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng (*Rosa* spp.) được lấy nhiễm riêng biệt trong điều kiện nhà lưới nhằm đánh giá hiệu quả kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng G24, X61 (*Bacillus subtilis*) và T265 (*Paenibacillus elgii*). Kết quả ghi nhận việc xử lý trước với vi khuẩn đối kháng đều đạt hiệu quả kiểm soát bệnh cao. Trong đó, dòng X61 và T265 có hiệu quả giảm bệnh tương đồng nhau, dao động tương ứng từ 63,5% đến 66,1% (khi lây nhiễm dòng XR9) và từ 65,3% đến 65,9% (khi lây nhiễm dòng XR18). Ngược lại, khi lây nhiễm dòng XR13, xử lý dòng T265 đạt hiệu quả giảm bệnh (63,5%), cao hơn khi xử lý với dòng X61 (60,1%). Với hiệu quả kiểm soát bệnh cao nhất, dòng G24 đạt hiệu quả giảm bệnh lần lượt đạt 74,8%, 74,1% và 85,8%, tương ứng khi lây nhiễm riêng biệt các dòng XR13, XR9, XR18. Kết quả phân tích mức độ bệnh qua chỉ số AUDPC cũng ghi nhận hiệu quả tương tự khi cả ba dòng vi khuẩn đối kháng đều ghi nhận chỉ số AUDPC thấp hơn từ 2,4 lần đến 4,7 lần so với đối chứng chỉ lây nhiễm bệnh. Trong đó, dòng G24 đạt chỉ số AUDPC lần lượt là 51,6%, 36,3%, và 15,5%, tương ứng khi lây nhiễm với dòng XR13, XR9, XR18 thấp hơn từ 1,6 lần đến 2,7 lần so với hai dòng X61 và T265. Nhìn chung, có thể sử dụng ba dòng vi khuẩn đối kháng G24, X61, T265 để kiểm soát bệnh này vì chúng có khả năng kiểm soát sự phát triển triệu chứng, mức độ bệnh qua hiệu quả giảm bệnh và chỉ số AUDPC. Trong đó, dòng G24 đạt hiệu quả kiểm soát bệnh cao nhất so với hai dòng X61, T265 và có thể được sử dụng cho các thử nghiệm ngoài đồng ruộng.

Từ khóa: Cây hoa hồng, chỉ số AUDPC, hiệu quả giảm bệnh, vi khuẩn đối kháng *Xanthomonas* spp..

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng do *Xanthomonas* spp. gây ra [4], [10] được ghi nhận tại làng hoa Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp. Chúng thường kết hợp thành các vết đốm trên lá, hình thành quầng vàng xuất hiện xung quanh vết bệnh. Những vết bệnh này dẫn đến cháy lá, hoại tử và rụng lá sớm làm giảm khả năng quang hợp, giảm giá trị cây cảnh và gây thiệt hại về kinh tế cho người nông dân [2]. Do khả năng tăng sinh nhanh chóng và các vấn đề phát sinh về sức khỏe, môi trường, phát sinh các dòng bệnh kháng thuốc khi kiểm soát bằng các hợp chất hóa học trừ bệnh, đã dẫn đến mức độ thiệt hại nghiêm trọng cho các nhà vườn, khiến bệnh này trở thành một trở ngại rất lớn cho nghề trồng hoa hồng. Một giải pháp thay thế bền vững hơn để kiểm soát

bệnh này là kiểm soát mầm bệnh bằng vi sinh vật đối kháng [3], [12]. Nghiên cứu này ghi nhận hiệu quả kiểm soát bệnh trong điều kiện nhà lưới của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng *Bacillus subtilis* G24, X61 và *Paenibacillus elgii* T265 [9] được tuyển chọn gần đây nhằm mục đích tìm ra dòng vi sinh vật có khả năng kiểm soát bệnh sinh học đối với *Xanthomonas* spp. trên cây hoa hồng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Ba dòng vi khuẩn đối kháng (*Bacillus subtilis* G24, X61 và *Paenibacillus elgii* T265) được phân lập và tuyển chọn từ mẫu đất thu thập ở ba vùng sinh thái đại diện tại tỉnh Đồng Tháp, gồm Khu du lịch sinh thái Gáo Giồng, Khu di tích lịch sử văn hóa Xẻo Quýt, Vườn Quốc gia Tràm Chim [9]. Ba dòng vi khuẩn gây bệnh *Xanthomonas* spp. (XR13, XR9 và XR18) được phân lập từ vết bệnh đốm lá cây hoa hồng (*Rosa* spp.) tại làng hoa Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp và được lưu giữ tại Trường Đại học Đồng Tháp. Môi trường nuôi cấy vi sinh vật như dung dịch Saline

¹ Trường Đại học Đồng Tháp

² Trường Đại học Cần Thơ

³ Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long

*Email: uyenthanh0809@gmail.com

peptone; môi trường King's B. Cây hoa hồng lửa được trồng trong nhà lưới và cắt cành vào 7 ngày trước khi thử nghiệm.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Đánh giá hiệu quả kiểm soát bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng trong điều kiện nhà lưới

Nhằm chọn ra được dòng vi khuẩn triển vọng có hiệu quả cao nhất trong phòng trừ bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng, thí nghiệm đánh giá hiệu quả kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng (*Bacillus subtilis* G24, X61 và *Paenibacillus elgii* T265) đối với ba dòng *Xanthomonas* spp. (XR13, XR9, XR18) gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng.

Khi lây nhiễm mỗi dòng vi khuẩn gây bệnh trong điều kiện nhà lưới, thí nghiệm được bố trí với 5 nghiệm thức (NT) với 3 lần lặp lại; mỗi lần lặp lại trên 4 cây hoa hồng lửa. Gồm NT 1: Không xử lý vi khuẩn đối kháng và không lây bệnh nhân tạo; NT 2: Lây bệnh nhân tạo bằng một trong ba dòng *Xanthomonas* spp. được chọn; NT 3, 4, 5: Xử lý vi khuẩn đối kháng triển vọng lần lượt là *B. subtilis* G24, *B. subtilis* X61, *Paenibacillus elgii* T265, sau đó 2 ngày tiến hành lây nhiễm bệnh với dòng *Xanthomonas* spp. đã sử dụng ở nghiệm thức 2.

Cách thức tiến hành:

Chuẩn bị cây hoa hồng: Giá thể là rom hoai mục được thanh trùng phân đoạn, với chậu nhựa trồng có đường kính 15 cm, tưới ẩm và trồng bầu ươm (1 cây/chậu), mỗi nghiệm thức trồng 4 chậu tương đương với 1 lần lặp lại, sau khi trồng 20 ngày thì cắt cành và sau 7 ngày bắt đầu bố trí thí nghiệm.

Chuẩn bị nguồn vi khuẩn gây bệnh: Dòng *Xanthomonas* spp. được nuôi cấy trên môi trường King's B trong 48 giờ cho khuẩn lạc phát triển, sau đó cho nước cất thanh trùng vào đĩa và thu huyền phù vi khuẩn, pha loãng để tạo huyền phù vi khuẩn đến mật độ 10^8 CFU/mL.

Chuẩn bị nguồn vi khuẩn đối kháng: 3 dòng vi khuẩn triển vọng được nhân mật số trong 24 giờ, sau đó thu hoạch huyền phù vi khuẩn, tiến hành pha loãng về mật số 10^7 CFU/mL.

Phương pháp xử lý vi khuẩn đối kháng: Phun huyền phù từng dòng vi khuẩn tương ứng với từng nghiệm thức vào lá (5 mL/cây) vào buổi chiều lúc 17 giờ.

Phương pháp lây bệnh nhân tạo: Sau khi phun vi khuẩn đối kháng 48 giờ, tiến hành lây bệnh nhân tạo bằng cách phun huyền phù vi khuẩn *Xanthomonas* spp. đã được chuẩn bị lên lá (5 mL/cây).

Chỉ tiêu ghi nhận: Theo dõi và quan sát triệu chứng bệnh. Khi triệu chứng bệnh xuất hiện, tiến hành ghi nhận tỷ lệ bệnh và cấp độ bệnh cách bốn ngày một lần, kết thúc khi tỷ lệ bệnh sau 16 ngày theo dõi. Cách tính tỷ lệ bệnh (disease incidence - DI), chỉ số bệnh (severity index - SI) như sau:

DI (%) = (Số lá bị nhiễm bệnh) / (Tổng số lá điều tra).

SI (%) = $[(N_1 \times 1) + (N_3 \times 3) + (N_5 \times 5) + \dots + (N_n \times n)] / N \times n \times 100$.

Trong đó, cấp bệnh được đánh giá theo diện tích lá bị nhiễm bệnh với N_1 là số lá bị nhiễm bệnh ở cấp 1 tương ứng cấp bệnh thấp hơn (<) 1% diện tích lá bị nhiễm bệnh; N_3 là số lá ở cấp 3 tương ứng cấp bệnh từ 1% đến 5% diện tích lá bị nhiễm bệnh; N_5 là số lá ở cấp 5 tương ứng cấp bệnh cao hơn 5% đến 25% diện tích lá bị nhiễm bệnh; N_7 là số lá ở cấp 7 tương ứng cấp bệnh cao hơn (>) 25% đến 50% diện tích lá bị nhiễm bệnh; N_n là số lá bị bệnh ở cấp n tương ứng cấp bệnh cao hơn (>) 50% diện tích lá bị nhiễm bệnh; với n là cấp bệnh cao nhất (cấp 9) và N là tổng số lá điều tra [6], [11].

Chỉ số diện tích bên dưới đường cong tiến triển bệnh AUDPC (Area Under Disease Progressive Curve). AUDPC được tính theo công thức của Jeger và Viljanen-Rollinson (2001) [7]:

$$AUDPC = \sum_{i=1}^{n-1} 0.5[(X_{i+1} + X_i)] \times (t_{i+1} - t_i)$$

Trong đó: i là lần theo dõi bệnh thứ i , n là tổng số lần theo dõi bệnh; X_i là chỉ số bệnh (%) được ghi nhận ở ngày thứ i ; t_i là thời điểm đánh giá thứ i (tính bằng ngày kể từ ngày đánh giá đầu tiên).

Hiệu quả giảm bệnh được tính theo công thức của Abbott (1925) [1]: HQGB (%) = $[(C - T) : C] \times 100$.

Trong đó: C là tỷ lệ bệnh ở nghiệm thức chỉ lây nhiễm bệnh dòng *Xanthomonas* spp.; T là tỷ lệ bệnh ở nghiệm thức thí nghiệm có xử lý khuẩn đối kháng và lây nhiễm bệnh dòng *Xanthomonas* spp. tương ứng.

2.2.2. Phương pháp phân tích thống kê

Số liệu được xử lý bằng Microsoft Excel và phân tích bằng phần mềm MINITAB phiên bản 16.1. Các giá trị khác biệt có ý nghĩa được phân tích bằng phép thử Tukey's với xác suất là 5% ($P = 0,05$).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Nhằm tìm ra dòng vi khuẩn đối kháng có hiệu quả cao nhất, có khả năng ức chế các dòng *Xanthomonas* spp. gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng, khảo sát đánh giá hiệu quả kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng đối với ba dòng *Xanthomonas* spp. XR13, XR9 và XR18 đã được tiến hành. Kết quả ghi nhận cả ba dòng vi khuẩn đối kháng đều đạt hiệu quả kiểm soát bệnh. Trong đó, dòng *B. subtilis* G24 đạt hiệu quả ức chế cao nhất đối với cả ba dòng vi khuẩn gây bệnh dựa trên tỷ lệ bệnh, hiệu quả giảm bệnh (HQGB), chỉ số diện tích bên dưới đường cong tiến triển bệnh (AUDPC) và chỉ số bệnh sau 16 ngày sau khi lây bệnh (NSKLB).

3.1. Đánh giá tỷ lệ bệnh và HQGB khi xử lý các dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng và kết hợp lây bệnh nhân tạo

Đánh giá khả năng kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn đối kháng lần lượt được thử nghiệm trên 3 dòng *Xanthomonas* spp., kết quả ở bảng 1 ghi nhận tại thời điểm 16 NSKLB, trừ nghiệm thức đối chứng, các nghiệm thức còn lại đều có sự xuất hiện triệu chứng bệnh. Trong đó, các nghiệm thức có xử lý vi khuẩn đối kháng (G24, X61, T265) kết hợp lây nhiễm dòng *Xanthomonas* spp. có tỷ lệ bệnh khác biệt có ý nghĩa thống kê và có tỷ lệ bệnh thấp hơn so với các nghiệm thức chỉ lây nhiễm vi khuẩn gây bệnh (LNB). Trong đó, khi lây nhiễm bệnh dòng XR9 và XR18, các nghiệm thức có xử lý dòng X61 hoặc T265 có tỷ lệ bệnh giống nhau về ý nghĩa thống kê, dao động từ 11,4% đến 12,2% (đối với lây nhiễm dòng XR9) và 8,7% đến 8,9% (đối với lây nhiễm dòng XR18). Bên cạnh đó, khi lây nhiễm dòng XR13, hai

ng nghiệm thức có xử lý X61 (16,3%) và T265 (14,9%) đều khác nhau về ý nghĩa thống kê, trong đó, tỷ lệ bệnh của nghiệm thức có xử lý dòng T265 cao hơn dòng X61. Với tỷ lệ bệnh thấp nhất, nghiệm thức có xử lý dòng G24 có tỷ lệ bệnh lần lượt là 10,3%, 8,7% và 3,6% tương ứng lây nhiễm riêng biệt các dòng XR13, XR9, XR18, khác biệt có ý nghĩa thống kê và thấp hơn tỷ lệ bệnh của các nghiệm thức có xử lý dòng X61 hoặc T265. Kết quả này cho thấy việc xử lý các dòng vi khuẩn đối kháng có khả năng giúp giảm triệu chứng bệnh khi lây nhiễm bệnh nhân tạo và giảm nhất khi áp dụng dòng G24 kiểm soát đối với ba dòng *Xanthomonas* spp. được thử nghiệm (Hình 1).

Đồng thời, khi phân tích HQGB, kết quả ghi nhận cả ba dòng G24, X61, T265 đều có khả năng hạn chế sự gây hại từ cả ba dòng *Xanthomonas* spp. XR13, XR9, XR18. Trong đó, kết quả phân tích HQGB của các nghiệm thức có xử lý dòng X61 hoặc T265 ghi nhận các dòng này có hiệu quả tương đương nhau về ý nghĩa thống kê, tương ứng từ 63,5% đến 66,1% (khi lây nhiễm dòng XR9) và khi lây nhiễm dòng XR18 thì HQGB dao động từ 65,3% đến 65,9% (Bảng 1). Tuy nhiên, khi lây nhiễm dòng XR13 (Bảng 1), HQGB từ nghiệm thức có xử lý dòng T265 đạt 63,5%, khác biệt có ý nghĩa thống kê và cao hơn so với HQGB từ nghiệm thức có xử lý dòng X61 đạt 60,1%. Bên cạnh đó, nghiệm thức có xử lý dòng G24 thể hiện HQGB cao nhất lần lượt đạt 74,8% khi lây nhiễm dòng XR13, 74,1% khi lây nhiễm dòng XR9 và 85,8% khi lây nhiễm dòng XR18 (Bảng 1), khác biệt có ý nghĩa thống kê và cao hơn so với HQGB từ việc xử lý hai dòng vi khuẩn còn lại.

Bảng 1. Tỷ lệ bệnh và HQGB đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng sau 16 NSKLB trong điều kiện nhà lưới

Nghiệm thức	Lây nhiễm XR13		Lây nhiễm XR9		Lây nhiễm XR18	
	Tỷ lệ bệnh (%)	HQGB (%)	Tỷ lệ bệnh (%)	HQGB (%)	Tỷ lệ bệnh (%)	HQGB (%)
ĐC	0 ^c	-	0 ^d	-	0 ^d	-
LNB	40,7 ^a	-	33,5 ^a	-	25,5 ^a	-
G24	10,3 ^d	74,8 ^A	8,7 ^c	74,1 ^A	3,6 ^c	85,8 ^A
X61	16,3 ^b	60,1 ^C	12,2 ^b	63,5 ^B	8,9 ^b	65,3 ^B
T265	14,9 ^c	63,5 ^B	11,4 ^b	66,1 ^B	8,7 ^b	65,9 ^B
CV%	84,6	-	87,1	-	97,1	-

Ghi chú: Các số trung bình trong một cột hoặc hàng được theo sau bởi một hoặc những chữ giống nhau in thường hoặc in hoa thì không khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% bằng phép thử Tukey. ĐC: Đối chứng không xử lý vi khuẩn đối kháng và không lây nhiễm bệnh; LNB: Chỉ lây nhiễm bệnh; HQGB: Hiệu quả giảm bệnh.

3.2. Đánh giá chỉ số bệnh và chỉ số AUDPC khi xử lý các dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng và kết hợp lây bệnh nhân tạo

Kết quả phân tích chỉ số bệnh (Bảng 2) cho thấy khác biệt với nghiệm thức đối chứng không xử lý vi khuẩn đối kháng và không lây nhiễm bệnh, các nghiệm thức còn lại đều xuất hiện vùng bị nhiễm bệnh. Trong đó, chỉ số bệnh của các nghiệm thức có lây nhiễm bệnh riêng biệt với các dòng XR13, XR9, XR18 (24,7%, 18,4%, 12,4%) luôn cao hơn hẳn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức có xử lý vi khuẩn đối kháng, điều này chứng tỏ cả ba dòng vi khuẩn đối kháng đều có khả năng khống chế vi khuẩn *Xanthomonas* spp., làm giảm mức độ bệnh trên cây hoa hồng. Nghiệm thức được xử lý X61 hoặc T265 lại có sự giống nhau có ý nghĩa thống kê, chứng tỏ hai dòng này đều có khả năng kiểm soát bệnh tương đương nhau. Trong khi đó, ở 16 NSKLB, nghiệm thức xử lý dòng G24 có chỉ số bệnh lần lượt là 4,7%, 3,3%, 1,5% tương ứng khi lây nhiễm với dòng XR13, XR9, XR18 khác biệt ý nghĩa thống kê và thấp hơn hẳn so với xử lý dòng X61 hoặc T265. Kết quả này chứng tỏ dòng G24 có khả năng ức chế mầm

bệnh hiệu quả nhất khi tiến hành lây nhiễm bệnh nhân tạo trong điều kiện nhà lưới.

Ngoài ra, phân tích chỉ số diện tích bên dưới đường cong tiến triển bệnh (AUDPC) ghi nhận các nghiệm thức có xử lý vi khuẩn đối kháng có chỉ số AUDPC khác biệt ý nghĩa và đều thấp hơn từ 2,4 lần đến 4,7 lần so với các nghiệm thức chỉ lây nhiễm bệnh. Trong đó, các nghiệm thức có xử lý dòng X61 hoặc T265 có chỉ số AUDPC tương đương nhau dao động từ 84,9% đến 89,7% (khi lây nhiễm XR13), từ 57,7% đến 63,2% (khi lây nhiễm XR9) và từ 41,6% đến 43% (khi lây nhiễm XR18). Tuy nhiên, ở nghiệm thức có xử lý dòng G24, chỉ số AUDPC lần lượt là 51,6%, 36,3% và 15,5% tương ứng khi lây nhiễm XR13, XR9, XR18, kết quả này thấp hơn từ 1,6 lần đến 2,7 lần khi so sánh với chỉ số AUDPC của các nghiệm thức tương ứng có xử lý dòng X61, hoặc T265. Kết quả này chứng tỏ ở điều kiện nhà lưới để kiểm soát bệnh đốm lá do *Xanthomonas* spp. có thể sử dụng ba dòng vi khuẩn đối kháng G24, X61, T265 vì chúng có khả năng kiểm soát mức độ bệnh, sự phát triển triệu chứng bệnh khi có sự xuất hiện của mầm bệnh và đặc biệt hiệu quả khi áp dụng dòng G24.

Bảng 2. Chỉ số bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng và AUDPC khi xử lý với ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng sau 16 NSKLB trong điều kiện nhà lưới

Nghiệm thức	Lây nhiễm XR13		Lây nhiễm XR9		Lây nhiễm XR18	
	Chỉ số bệnh (%)	AUDPC (%)	Chỉ số bệnh (%)	AUDPC (%)	Chỉ số bệnh (%)	AUDPC (%)
ĐC	0 ^d	0 ^D	0 ^d	0 ^D	0 ^d	0 ^D
LNB	24,7 ^a	245,3 ^A	18,4 ^a	175,7 ^A	12,4 ^a	103,8 ^A
G24	4,7 ^c	51,6 ^C	3,3 ^c	36,3 ^C	1,5 ^c	15,5 ^C
X61	7,9 ^b	84,9 ^B	5,4 ^b	57,7 ^B	3,9 ^b	41,6 ^B
T265	8,0 ^b	89,7 ^B	5,9 ^b	63,2 ^B	4,1 ^b	43,0 ^B
CV%	95,37	-	98,37	-	101,48	-

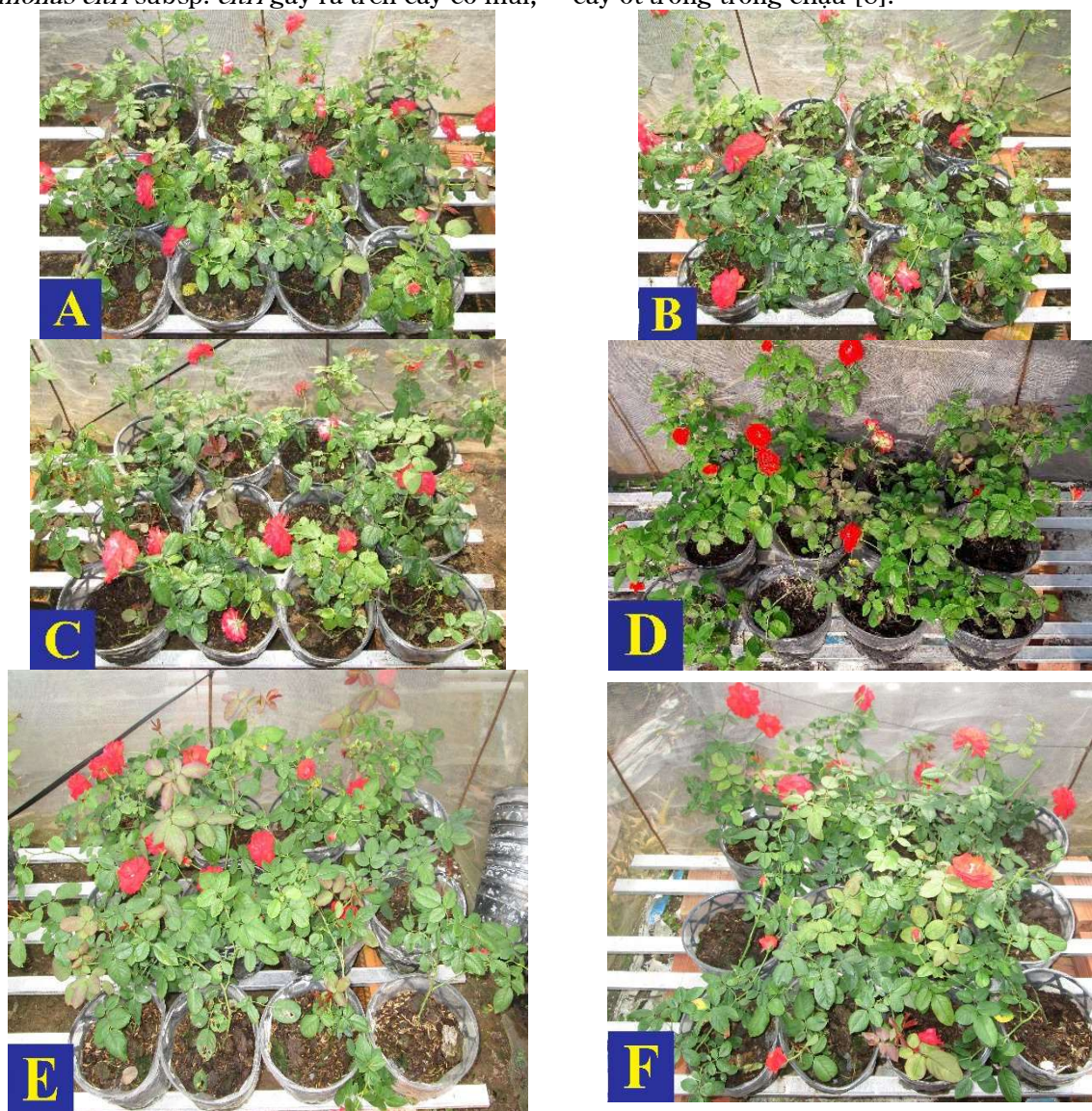
Ghi chú: Các số trung bình trong một cột được theo sau bởi một hoặc những chữ giống nhau in thường hoặc in hoa thì không khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% bằng phép thử Tukey. ĐC: Đối chứng không xử lý vi khuẩn đối kháng hoặc lây nhiễm bệnh; LNB: Chỉ lây nhiễm bệnh; AUDPC: Chỉ số diện tích bên dưới đường cong tiến triển bệnh.

Nhìn chung, qua phân tích tỷ lệ bệnh, HQGB, chỉ số bệnh và chỉ số AUDPC ghi nhận khi có lây nhiễm bệnh, cả ba dòng vi khuẩn đối kháng đều đạt hiệu quả kiểm soát bệnh, giúp giảm bệnh rất nhiều so với các nghiệm thức không được xử lý vi khuẩn đối kháng. Riêng dòng G24 có khả năng kiểm soát bệnh vượt trội so với hai dòng vi khuẩn đối kháng X61, T265. Vì thế, dòng G24 có thể được lựa chọn xử lý tiếp tục thử nghiệm ngoài đồng.

Kết quả ghi nhận trên phù hợp với nhiều nghiên cứu khác khi sử dụng các dòng vi khuẩn thuộc chi *Bacillus* và *Paenibacillus* trong việc kiểm soát các bệnh trên lá do chi *Xanthomonas* gây ra. Các nghiên cứu này cũng chỉ ra rằng vi khuẩn thuộc chi *Bacillus* đã thể hiện tiềm năng như một tác nhân kiểm soát sinh học chống lại một số loài *Xanthomonas*, có thể là lựa chọn để kiểm soát bệnh đốm lá do vi khuẩn trên cây cà chua và cây ớt do *X. vesicatoria* gây ra khi

Mirik và cs (2008) đã tìm thấy ba dòng *Bacillus*, được phân lập từ vùng rễ cây ớt, có tác dụng kháng khuẩn *in vitro* đối với *X. vesicatoria* [13]. Qua các thí nghiệm trong nhà kính và ngoài đồng ruộng trồng cây ớt cho thấy, khi được xử lý ba dòng *Bacillus* spp. dạng đơn lẻ hoặc kết hợp đã tạo ra HQGB đốm lá vi khuẩn trên cây ớt. Ngoài ra, Huang và cs (2012) đã sử dụng huyền phù của các dòng TKS1-1 (*B. subtilis*) trong việc kiểm soát bệnh loét (citrus canker) do *Xanthomonas citri* subsp. *citri* gây ra trên cây có múi,

đã ghi nhận khả năng làm giảm sự phát triển của các triệu chứng bệnh, được cho là do giảm sự xâm nhập của mầm bệnh và do sự hình thành màng sinh học của các tế bào vi khuẩn được áp dụng. Hiệu quả việc áp dụng công thức nội bào tử của dòng *B. subtilis* giúp giảm tỷ lệ bệnh trên bề mặt lá [5]. Bên cạnh đó, môi trường lên men của *P. elgii* JCK-5075, ở độ pha loãng 5 lần, đã ức chế được mầm bệnh với HQGB đốm lá vi khuẩn ớt đạt 67% qua các thí nghiệm trên cây ớt trồng trong chậu [8].



Hình 1. Hiệu quả kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng đối với bệnh đốm lá vi khuẩn sau 16 NSCLB

Ghi chú: A: NT lây nhiễm dòng XR13; B: NT lây nhiễm dòng XR9; C: NT lây nhiễm dòng XR18; D: NT xử lý dòng G24 trước khi lây nhiễm dòng XR13; E: NT xử lý dòng G24 trước khi lây nhiễm dòng XR9; F: NT xử lý dòng G24 trước khi lây nhiễm dòng XR18. Các nghiệm thức A, B và C nhiễm bệnh với mức độ bệnh cao hơn, thể hiện qua tán lá bị nhiễm bệnh và rụng đi nhiều. Trong khi các nghiệm thức D, E, F có xử lý vi khuẩn đối kháng, có HQGB cao thể hiện qua tán lá phát triển tốt.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Bệnh đốm lá vi khuẩn gây ra bởi *Xanthomonas* spp. ảnh hưởng trên cây hoa hồng, gây tổn thất về kinh tế cho người nông dân tại làng hoa Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp. Trong điều kiện nhà lưới ở 16 ngày sau khi lây bệnh, cả ba dòng *Bacillus subtilis* G24, X61 và *Paenibacillus elgii* T265 đều đạt hiệu quả kiểm soát các dòng *Xanthomonas* spp. (XR13, XR9, XR18), trong đó dòng G24 thể hiện khả năng kiểm soát bệnh đạt hiệu quả cao nhất, lần lượt đạt 74,8%, 74,1% và 85,8%, tương ứng khi lây nhiễm các dòng XR13, XR9, hoặc XR18.

Kết quả phân tích chỉ số AUDPC ghi nhận được ba dòng vi khuẩn đối kháng đều cho chỉ số AUDPC thấp hơn từ 2,4 đến 4,7 lần so với đối chứng chỉ lây nhiễm bệnh. Trong đó, dòng G24 đạt chỉ số AUDPC lần lượt là 51,6%, 36,3% và 15,5%, tương ứng khi lây nhiễm XR13, XR9, hoặc XR18, kết quả này thấp hơn rất nhiều khi so sánh với chỉ số AUDPC của các nghiệm thức tương ứng có xử lý X61 và T265 trong việc kiểm soát bệnh đốm lá vi khuẩn.

Cần tiếp tục nghiên cứu phát triển thành chế phẩm sinh học của ba dòng vi khuẩn đối kháng G24, X61, T265 để kiểm soát bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abbott, W. S. (1925). A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of economic entomology*, 18, 265–269.
2. Agrios, G. N. (2005). *Plant pathology*. Elsevier Academic Press, p948.
3. Fira D., Dimkić I., Berić T., Lozo J., & Stanković, S. (2018). Biological control of plant pathogens by *Bacillus* species. *Journal of Biotechnology*, 285:44–55. <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2018.07.044>
4. Huang, C. H., Vallad, G. E., Adkison, H., Summers, C., Margenthaler, E., Schneider, C., Hong, J., Jones, J. B., Ong, K., & Norman, D. J. (2013). A novel *Xanthomonas* sp. causes bacterial spot of rose (*Rosa* spp.). *Plant Disease*. 97:1301-1307.

5. Huang, T. -P., Tzeng, D. D. -S., Wong, A. C. L., Chen, C. -H., Lu, K. -M., Lee, Y. -H., Huang, W. -D., B. -F. Hwang & K. -C. Tzeng (2012). DNA polymorphisms and biocontrol of *Bacillus* antagonistic to citrus bacterial canker with indication of the interference of phyllosphere biofilms. *PLoS ONE*, 7:e42124. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042124>
6. IRRI (2002). *Standard evaluation system for rice*. International Rice Research Institute. Manila Phillipines, p56.
7. Jeger, M. J., & Viljanen-Rollinson, S. L. H. (2001). The use of the area under the disease-progress curve (AUDPC) to assess quantitative disease resistance in crop cultivars. *Theoretical and Applied Genetic*, 102(1), 32 - 40.
8. Le, D. K., Kim, J., Yu, N. H., Kim, B., Lee, C. W. & Kim, J. C. (2020). Biological Control of Tomato Bacterial Wilt, Kimchi Cabbage Soft Rot, and Red Pepper Bacterial Leaf Spot Using *Paenibacillus elgii* JCK-5075. *Frontiers in Plant Science*, 11:775. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00775>
9. Lê Uyển Thanh, Tô Lan Phương, Trần Đình Giỏi, Nguyễn Đức Độ (2021). Phân lập và xác định vi khuẩn từ vùng sinh thái bản địa có khả năng đối kháng với *Xanthomonas* spp. gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng (*Rosa* spp.). *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2: 29 - 35.
10. Nguyễn Thị Thu Cúc, Trần Thị Thu Thủy (2014). Epidemiology on rose, chrysanthemum, apricot blossom, marigold. *Can Tho University Publisher*, p 25 - 26.
11. Sharma, P. D. (2004). *Plant pathology*. Rastogi Publicaton, p478.
12. Maheshwari, D. K. (editor) (2013). *Bacteria in Agrobiolgy: Disease Management*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p495.
13. Mirik, M., Aysan, Y. & Çinar, Ö. (2008). Biological control of bacterial spot disease of pepper with *Bacillus* strains. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 32: 381 - 390.

**EFFICIENCY OF THE POTENTIAL INDIGENOUS ANTAGONISTIC BACTERIA FOR
CONTROLLING THE LEAF SPOT (*Xanthomonas* spp.) ON ROSE (*Rosa* spp.)
IN THE NET-HOUSE CONDITION**

Le Uyen Thanh, To Lan Phuong,
Tran Dinh Gioi, Nguyen Duc Do

Summary

Xanthomonas spp. including three strains of XR13, XR9, XR18 causing leaf spot on rose (*Rosa* spp.) were infected separately under the net-house condition to evaluating the disease control efficiency of three potential antagonistic bacteria of G24, X61 (*Bacillus subtilis*) and T265 (*Paenibacillus elgi*). The results show that pretreating with antagonistic bacteria achieved high disease control efficiency. In which, the pretreating of strain X61 and T265 have similarly disease reduction efficiencies ranging respectively from 63.5% to 66.1% (when infecting strain XR9) and from 65.3% to 65.9% (when infecting strain XR18). In contrast, when infecting strain XR13, the pretreating of strain T265 show a higher disease reduction efficiency (63.5%) than pretreating with the strain X61 (60.1%). With the highest disease control efficiency, strain G24 achieved respectively at 74.8%, 74.1% and 85.8% when separately infecting strain XR13, XR9, or XR18. The result of the analysis of severity index through the AUDPC index are also found a similar effectiveness when all three antagonistic strains have a lower AUDPC index about 2.4 times to 4.7 times compared to the control with only infecting pathogen. In particularly, the strain G24 has the AUDPC index (51.6%, 36.3%, and 15.5% respectively when separately infected with strain XR13, XR9, XR18) lower from 1.6 times to 2.7 times than strain X61 and T265. In general, three antagonistic strains of G24, X61 and T265 can be used to control this disease because of their abilities to control the symptom development and disease severity through disease reduction efficiency, and AUDPC index. In particular, the strain G24 achieves the highest efficiency compared to the two strains X61 and T265 and can be used for field trials.

Keywords: *Rose*, *AUDPC index*, *disease reduction efficiency*, *antagonistic bacteria*, *Xanthomonas* spp..

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Đồng

Ngày nhận bài: 15/12/2021

Ngày thông qua phản biện: 17/01/2022

Ngày duyệt đăng: 24/01/2022