

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KIỂM SOÁT BỆNH CỦA VI KHUẨN BẢN ĐỊA ĐỐI KHÁNG TRIỂN VỌNG ĐỐI VỚI BỆNH ĐỐM LÁ (*Xanthomonas* spp.) TRÊN CÂY HOA HỒNG (*Rosa* spp.)

Lê Uyển Thanh^{1,2*}, Tô Lan Phương¹,
Trần Đình Giới³, Nguyễn Đức Độ²

TÓM TẮT

Trong điều kiện ngoài đồng, kết quả đánh giá hiệu quả kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn X61, G24 (*Bacillus subtilis*) và T265 (*Paenibacillus elgii*) đối với ba dòng XR13, XR9, XR18 (*Xanthomonas* spp.) gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng đã ghi nhận các nghiệm thức có xử lý 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 đương nhau, dao động từ 58,3% đến 65,2%. Với hiệu quả giảm bệnh cao nhất, dòng G24 lần lượt đạt 74,5%, 75,7% và 75,6% đối với XR13, XR9 và XR18, tương ứng. Phân tích chỉ số AUDPC của X61, T265, G24 đều ghi nhận thấp hơn từ 2,1 đến 5 lần so với nghiệm thức chỉ lây bệnh. Trong đó, dòng G24 đạt chỉ số AUDPC thấp hơn từ 1,6 đến 2 lần so với X61 và T265. Nhìn chung, có thể sử dụng ba dòng vi khuẩn đối kháng G24, X61, T265 để kiểm soát bệnh đốm lá do *Xanthomonas* spp. gây ra trên cây hoa hồng. Trong đó, dòng G24 đạt hiệu quả kiểm soát bệnh cao nhất và có tiềm năng được sử dụng như tác nhân kiểm soát bệnh sinh học trên cây trồng.

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

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vi khuẩn thuộc chi *Xanthomonas* là nguyên nhân gây bệnh trên nhiều loài cây trồng kinh tế quan trọng như lúa, cây có múi, sắn, cà chua, ớt, đậu, chanh dây, mía, chuối,...(Ryan *et al.*, 2011). Trên cây hoa hồng (*Rosa* spp.), *X. axonopodis* được ghi nhận gây bệnh đốm lá tại Texas và Florida, Hoa Kỳ (Huang *et al.*, 2013). Tại làng hoa Sa Đéc tỉnh Đồng Tháp, dòng *Xanthomonas* spp. được xác định gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng (Nguyễn Thị Thu Cúc và Trần Thị Thu Thủy, 2014). Bệnh do *Xanthomonas* spp. có thể được truyền sang cây trồng khỏe mạnh bằng các hoạt động canh tác như cắt tỉa, phun sương, nước mưa, bụi đất và có thể do côn trùng.

Việc sử dụng thường xuyên thuốc trừ bệnh hóa học đã dẫn đến nhiều tác động không mong muốn như ô nhiễm môi trường, gây độc tính do tồn dư trên sản phẩm, và có thể phát sinh tính kháng thuốc của mầm bệnh. Phòng trừ sinh học là một biện pháp thay thế đầy triển vọng vì có nhiều ưu điểm về tính bền vững, phương thức hoạt động và độc tính so với thuốc trừ bệnh hóa học. Kiểm soát sinh học bằng cách sử dụng vi sinh vật và các sản phẩm của chúng đã được chứng minh là có hiệu

quả trong việc kiểm soát các loài *Xanthomonas* spp. (Murate *et al.*, 2015). Trong nghiên cứu này, đánh giá hiệu quả kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng (X61, G24 và T265) đối với ba dòng *Xanthomonas* spp. (XR13, XR9, XR18) gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng được thực hiện ở điều kiện ngoài đồng, nhằm chọn ra được dòng vi khuẩn có hiệu quả kiểm soát bệnh cao nhất trong phòng trừ bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Ba dòng vi khuẩn đối kháng X61, G24 (*Bacillus subtilis*) và T265 (*Paenibacillus elgii*) được phân lập và tuyển chọn từ mẫu đất thu thập tại 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 (Lê Uyển Thanh và *ctv.*, 2021). Ba dòng vi khuẩn gây bệnh *Xanthomonas* spp. (XR13, XR9 và XR18) được phân lập từ vết bệnh đốm lá trên lá của cây hoa hồng lửa (*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 môi trường King's B, nước cất vô trùng.

¹ Đại học Đồng Tháp; ² Đại học Cần Thơ

³ Viện Lúa Đồng bằng sông Cửu Long

* Tác giả chính: E-mail: uyenthanh0809@gmail.com

- Giống hoa hồng lửa được sử dụng trong thí nghiệm. Cây được trồng trên giàn ngoài đồng cách mặt đất 1 m và được cắt cành vào 7 ngày trước khi thử nghiệm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Bố trí thí nghiệm: Mỗi dòng vi khuẩn gây bệnh khi được lây bệnh nhân tạo lên cây đã được bố trí với 5 nghiệm thức (NT), 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại trên 4 cây hoa hồng lửa, gồm: NT1: Không xử lý vi khuẩn đối kháng và không lây bệnh nhân tạo; NT2: Lây bệnh nhân tạo bằng một trong ba dòng *Xanthomonas* spp. được chọn; NT3, 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: Trồng bầu ươm (1 cây/chậu) trên giá thể như phương pháp của người nông dân, sau khi trồng 20 ngày thì cắt cành, và sau 7 ngày bắt đầu bố trí thí nghiệm. Huyền phù vi khuẩn của X62, T265, G24 với mật số 10^7 CFU/mL từ khuẩn lạc sau 24 giờ nuôi cấy được phun tương ứng với từng nghiệm thức vào lá (10 mL/cây) vào buổi chiều lúc 17 giờ. Sau 2 ngày kể từ thời điểm xử lý vi khuẩn đối kháng, huyền phù của các dòng *Xanthomonas* spp. (được chuẩn bị ở mật số 10^8 CFU/mL từ khuẩn lạc sau 48 giờ nuôi cấy) được phun lên lá (10 mL/cây).

- Chỉ tiêu đánh giá: 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) được tính theo công thức sau (IRRI, 2002; Sharma, 2004).

$$DI (\%) = (\text{Số lá bị nhiễm bệnh}) / (\text{Tổng số lá điều tra}).$$

$$SI (\%) = [(N_1 \cdot x_1) + (N_3 \cdot x_3) + (N_5 \cdot x_5) + \dots + (N_n \cdot x_n)] / N \cdot x_n \times 100.$$

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.

Chỉ số diện tích bên dưới đường cong tiến triển bệnh AUDPC (Area Under Disease Progressive Curve) được tính theo công thức sau (Jeger and Viljanen-Rollinson, 2001).

$$AUDPC = \sum_{i=1}^{n-1} 0,5[(X_{i+1} + X_i)] \times (t_{i+1} - t_i)$$

Trong đó, i : lần theo dõi bệnh thứ i ; n : tổng số lần theo dõi bệnh; X_i : Chỉ số bệnh (%) được ghi nhận ở ngày thứ i ; t_i : 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 như sau (Abbott, 1925).

$$HQGB (\%) = [(C - T) : C] \times 100$$

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 vi khuẩn đối kháng và lây nhiễm bệnh dòng *Xanthomonas* spp. tương ứng.

- Phương pháp xử lý số liệu: 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 với xác suất là 5% ($P = 0,05$). Số liệu được kiểm tra bằng cách chuyển sang $\arcsin\sqrt{x}$ trước khi xử lý thống kê.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 năm 2019 đến tháng 6 năm 2019 tại vườn trồng cây hoa hồng Minh Tuân, xã Tân Khánh Đông, thành phố Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Ở điều kiện ngoài đồng có sự lây nhiễm bệnh nhân tạo, khảo sát đánh giá hiệu quả kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn đối kháng bản địa triển vọng X61 (*B. subtilis*), T265 (*Paenibacillus elgii*), G24 (*B. subtilis*) đối với ba dòng *Xanthomonas* spp. XR13, XR9 và XR18 gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng đã được tiến hành nhằm tìm ra dòng vi khuẩn đối kháng có hiệu quả cao nhất. Kết quả được ghi nhận và đánh giá hiệu quả kiểm soát bệnh qua tỷ lệ bệnh, hiệu quả giảm bệnh, chỉ số bệnh và chỉ số AUDPC.

3.1. Đánh giá tỷ lệ bệnh và hiệu quả giảm bệnh khi xử lý các dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng có kết hợp lây bệnh nhân tạo trong điều kiện ngoài đồng

Kết quả đánh giá khả năng kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn đối kháng lần lượt được thử nghiệm trên 3 dòng *Xanthomonas* spp. (Bảng 1) ghi nhận tại thời điểm 16 ngày sau lây bệnh (NSLB), các nghiệm thức đều có sự xuất hiện triệu chứng bệnh kể cả nghiệm thức đối chứng không lây nhiễm bệnh. Điều này chứng tỏ, tại đồng ruộng trồng cây hoa hồng đã có áp lực về nguồn bệnh. Đồng thời, các nghiệm thức có xử lý vi khuẩn đối kháng (G24, X61, T265) kết hợp lây nhiễm riêng biệt các dòng *Xanthomonas* spp. XR13, XR9 và XR18 đều có tỷ lệ bệnh thấp hơn so với các nghiệm thức đối chứng hoặc nghiệm thức chỉ lây nhiễm bệnh. Bên cạnh đó, các nghiệm thức được xử lý với dòng X61 hoặc T265 đạt tỷ lệ bệnh tương đương nhau về ý nghĩa thống kê, dao động từ 18,2% đến 17,1% (lây nhiễm dòng XR13), từ 16,2% đến 15,2% (khi lây nhiễm dòng XR9), và từ 11,8% đến 11,3% (khi lây nhiễm dòng XR18). Đặc biệt, khi được xử lý dòng G24, nghiệm thức đạt tỷ lệ bệnh thấp nhất (lần lượt là 12,5%, 9,4%, 7,3% tương ứng lây nhiễm riêng biệt các dòng XR13, XR9, XR18), thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với 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 hiệu quả giảm bệnh, 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 hiệu quả giảm bệnh 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 62,8% đến 65,2% (khi lây nhiễm dòng XR13), từ 58,3% đến 60,8% (khi lây nhiễm dòng XR9), và khi lây nhiễm dòng XR18 thì hiệu quả giảm bệnh dao động từ 60,5% đến 62,2% (Bảng 1). Bên cạnh đó, nghiệm thức có xử lý dòng G24 thể hiện hiệu quả giảm bệnh cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với hiệu quả giảm bệnh từ các nghiệm xử lý hai dòng vi khuẩn đối kháng còn lại, với hiệu quả giảm bệnh lần lượt đạt 74,5%, 75,7%, 75,6% tương ứng khi lây nhiễm các dòng XR13, XR9, XR18 (Bảng 1).

Bảng 1. Tỷ lệ bệnh và hiệu quả giảm bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng ở 16 NSKLB trong điều kiện ngoài đồng

Nghiệm thức	Lây nhiễm XR13		Lây nhiễm XR9		Lây nhiễm XR18	
	Tỷ lệ bệnh (%)	HQGB (%)	Tỷ lệ bệnh (%)	HQGB (%)	Tỷ lệ bệnh (%)	HQGB (%)
ĐC	27,2 ^b	-	27,2 ^b	-	27,2 ^a	-
LNB	49,0 ^a	-	38,7 ^a	-	29,9 ^a	-
X61	18,2 ^c	62,8 ^B	16,2 ^c	58,3 ^B	11,8 ^b	60,5 ^B
T265	17,1 ^c	65,2 ^B	15,2 ^c	60,8 ^B	11,3 ^b	62,2 ^B
G24	12,5 ^d	74,5 ^A	9,4 ^d	75,7 ^A	7,3 ^c	75,6 ^A
CV (%)	54,52	-	50,80	-	54,6	-

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 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 trong điều kiện ngoài đồng

Kết quả phân tích chỉ số bệnh (Bảng 2) ở 16 NSKLB cho tất cả các nghiệm thức đều xuất hiện vùng bị nhiễm bệnh (hay vết bệnh). Trong đó, chỉ số bệnh của các nghiệm thức có lây nhiễm bệnh riêng biệt với các dòng XR13, XR9, XR18 (27%, 20%, 16%) luôn cao hơn hẳn và khác biệt có ý nghĩa

thống kê so với nghiệm thức đối chứng (14,5%) và 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 ức chế vi khuẩn *Xanthomonas* spp., làm giảm mức độ bệnh trên cây hoa hồng. Nghiệm thức được xử lý X61 hoặc T265 lại có chỉ số bệnh tương đương nhau về ý nghĩa thống kê. Trong khi đó, nghiệm thức xử lý dòng G24 có chỉ số bệnh khác biệt có ý nghĩa thống kê và thấp hơn hẳn so

với xử lý dòng X61 hoặc T265, với chỉ số bệnh lần lượt là 6,7%; 5,3%, 3,8% tương ứng khi lây nhiễm riêng biệt với các dòng XR13, XR9, XR18. Kết quả này thể hiện 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) của các nghiệm thức có xử lý X61, T265, G24 đều ghi nhận thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê từ 2,1 đến 5 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 126,9% đến 109,2% (khi lây nhiễm XR13),

từ 97,2% đến 93,5% (khi lây nhiễm XR9), và từ 63,9% đến 67,6% (khi lây nhiễm XR18). Tuy nhiên, ở nghiệm thức có xử lý dòng G24, chỉ số AUDPC lần lượt là 67,5%; 51,3%, và 33,8% tương ứng khi lây nhiễm XR13, XR9, XR18. Kết quả này thấp hơn từ 1,6 đến 2 lần khi so sánh với các nghiệm thức tương ứng có xử lý dòng X61, hoặc T265. Nhìn chung, ở điều kiện ngoài đồng, 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 ở 16 NSKLB trong điều kiện ngoài đồng

Nghiệm thức	Lây nhiễm XR13		Lây nhiễm XR9		Lây nhiễm XR18	
	Chỉ số bệnh (%)	AUDPC (%)	Chỉ số bệnh (%)	AUDPC (%)	Chỉ số bệnh (%)	AUDPC (%)
ĐC	14,5 ^b	155,8 ^B	14,5 ^a	155,8 ^B	14,5 ^a	155,8 ^A
LNB	27,0 ^a	298,6 ^A	20,0 ^b	213,3 ^A	16,0 ^a	169,7 ^A
X61	11,7 ^c	126,9 ^C	9,1 ^c	97,2 ^C	6,5 ^b	63,9 ^B
T265	10,4 ^c	109,2 ^C	9,0 ^c	93,5 ^C	6,7 ^b	67,6 ^B
G24	6,7 ^d	67,5 ^D	5,3 ^d	51,3 ^D	3,8 ^c	33,8 ^C
CV (%)	51,2	-	46,4	-	53,3	-

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.



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

Ghi chú: A: Nghiệm thức 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.

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 (Fira *et al.*, 2018). Trong thời gian qua, vi khuẩn thuộc chi *Bacillus* đã thể hiện tiềm năng như một tác nhân kiểm soát sinh học phòng chống một số loài *Xanthomonas*. Trong đó, khi được xử lý ba dòng *Bacillus* spp. dạng đơn lẻ hoặc kết hợp trong điều kiện ngoài đồng có thể kiểm soát bệnh đốm lá do vi khuẩn trên cây ớt do *X. vesicatoria* gây ra (Mirik *et al.*, 2008). Ngoài ra, hai dòng *B. subtilis* TKS1-1 được xử lý qua việc áp dụng công thức nội bào tử của dòng *B. subtilis* giúp đạt hiệu quả giảm sự phát triển của bệnh thối rữa trên cây có múi do *X. citri* subsp. *citri* (Huang *et al.*, 2012). Bên cạnh đó, dòng vi khuẩn P16 thuộc chi *Paenibacillus* có khả năng làm giảm tỷ lệ bệnh thối đen do hai dòng *X. campestris* pv. *campestris* (*Xcc*) trên cây bắp cải (Ghazalibiglar *et al.*, 2015). Ngoài ra, môi trường lên men của *P. elgii* JCK-5075, cũng có thể ức chế được mầm bệnh với hiệu quả giảm bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây ớt đạt 67% (Le *et al.*, 2020).

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Trong điều kiện ngoài đồng, ở 16 ngày sau lây bệnh, kết quả ghi nhận việc xử lý với dòng vi khuẩn đối kháng đều cho hiệu quả giảm bệnh. Trong đó, dòng G24 thể hiện khả năng kiểm soát bệnh đạt hiệu quả cao nhất lần lượt đạt 74,5%; 75,7% và 75,6% tương ứng khi lây nhiễm riêng biệt các dòng XR13, XR9, và XR18.

Kết quả phân tích chỉ số AUDPC của các nghiệm thức khi được xử lý các dòng vi khuẩn đối kháng đều ghi nhận thấp hơn từ 2,1 đến 5 lần so với nghiệm thức chỉ lây nhiễm bệnh. Trong đó, dòng G24 đạt chỉ số AUDPC (lần lượt là 67,5%; 51,3% và 33,8% khi lây nhiễm tương ứng XR13, XR9, hoặc XR18) thấp hơn từ 1,6 đến 2 lần so với hai dòng X61 và T265 trong việc kiểm soát bệnh đốm lá vi khuẩn.

Nhìn chung, có thể sử dụng ba dòng vi khuẩn đối kháng G24, X61 (*Bacillus subtilis*), T265 (*Paenibacillus elgii*) để kiểm soát bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng do *Xanthomonas* spp. gây ra, với dòng G24 có khả năng kiểm soát bệnh hiệu quả nhất.

4.2. Đề nghị

Dòng G24 (*B. subtilis*) có thể được lựa chọn làm tác nhân kiểm soát vi khuẩn gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng trong điều kiện thực tế sản xuất cây hoa hồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Thị Thu Cúc và Trần Thị Thu Thủy, 2014. *Dịch hại trên hoa hồng, cúc, mai, vạn thọ*. NXB Đại học Cần Thơ: 25-26.
- Lê Uyên Thanh, Tô Lan Phương, Trần Đình Giải, 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.
- Abbott, W.S., 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-269.
- Fira D., I. Dimkic, T. Berić, J. Lozo and S. Stankovic, 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>.
- Ghazalibiglar, H., J.G. Hampton, E.Z. Jong, and A. Holyoake, 2015. Evaluation of *Paenibacillus* spp. isolates for the biological control of black rot in *Brassica oleracea* var. *capitata* (cabbage). *Biocontrol Science and Technology*, 26 (4): 504-515. <https://doi.org/10.1080/09583157.2015.1129052>.
- Huang, C.-H., G. E. Vallad, H. Adkison, C. Summers, E. Margenthaler, C. Schneider, J. Hong, J.B. Jones, K. Ong and D.J. Norman, 2013. A novel *Xanthomonas* sp. causes bacterial spot of rose (*Rosa* spp.). *Plant Disease*, 97: 1301-1307. <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-12-0851-RE>.
- Huang, T.-P., D. D.-S. Tzeng, A. C.L. Wong, C.-H. Chen, K.-M. Lu, Y.-H. Lee, W.-D. Huang, B.-F. Hwang and 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>.
- IRRI, 2002. *Standard evaluation system for rice*. International Rice Research Institute. Manila Philippines: 56 pages.
- Jeger, M.J., and S.L.H. Viljanen-Rollinson, 2001. The use of the area under the disease-progress curve (AUDPC) to assess quantitative disease resistance in crop cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*, 102 (1): 32-40.
- Le, D.K., J. Kim, N.H. Yu, B. Kim, C.W. Lee and J.C. Kim, 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>.

Mirik, M., Y. Aysan, and Ö. Çınar, 2008. Biological control of bacterial spot disease of pepper with *Bacillus* strains. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 32: 381-390. Corpus ID: 56287490.

Murate, L.S., de Oliveira, A.G., Higashi, A.Y., Barazetti, A.R., Simionato, A.S., da Silva, C.S., Simões, G.C., Santos, I.M.O., Ferreira, M.R., Cely, M.V.T., Navarro, M.P., Duin, V.F.F., Nogueira, M.,

Mello, J.C.P., Leite, R., Andrade, G., 2015. Activity of secondary bacterial metabolites in the control of citrus canker. *Agricultural Sciences*, 06: 295-303. <http://dx.doi.org/10.4236/as.2015.63030>.

Ryan, R.P., F.-J. Vorhölter, N. Potnis, J.B. Jones, M.-A. Van Sluys, A.J. Bogdanove, and J.M. Dow, 2011. Pathogenomics of *Xanthomonas*: understanding bacterium-plant interactions. *Nature Reviews Microbiology*, 9: 344-355. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2558>.

Sharma, P.D., 2004. *Plant pathology*. Rastogi Publication: 478 pages.

Evaluation of disease control efficiency of the potential indigenous antagonistic bacteria against the leaf spot pathogen (*Xanthomonas* spp.) on rose (*Rosa* spp.)

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

Abstract

In the field conditions, the evaluation of disease control efficiency of three strains of antagonistic bacteria including X61, G24 (*Bacillus subtilis*), and T265 (*Paenibacillus elgii*) against three strains of XR13, XR9, XR18 (*Xanthomonas* spp.) causing leaf spot on rose showed that treatments with antagonistic bacteria achieved high disease control efficiency. In particular, the strains X61 and T265 had similar disease reduction efficiencies ranging from 58.3% to 65.2%. For disease reduction efficiency, the strain G24 reached the highest as 74.5%, 75.7%, and 75.6% against XR13, XR9, and XR18, respectively. Analysis of the AUDPC index from applying X61, T265, G24 was also found the lower AUDPC index about 2.1 to 5 times compared to the control with only infecting pathogen. Besides that, the strain G24 had the AUDPC index of 1.6 to 2 times lower than the strains X61 and T265. In general, three strains of antagonistic bacteria X61, G24, T265 can be used to control leaf spot disease caused by *Xanthomonas* spp. on rose. In which, the strain G24 achieves the highest disease control efficiency and has the potential to be used as a biological control agent on plants.

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

Ngày nhận bài: 03/10/2021

Ngày phản biện: 12/10/2021

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Tuất

Ngày duyệt đăng: 29/10/2021

ĐẶC ĐIỂM ĐẤT TRỒNG NGÔ TẠI XÃ CHIỀNG HẮC, HUYỆN MỘC CHÂU, TỈNH SƠN LA

Trần Minh Tiến^{1*}, Ngô Đức Minh², Đỗ Trọng Thăng¹,
Trần Thị Minh Thu¹, Trần Anh Tuấn¹, Vũ Thị Hồng Hạnh¹,
Đặng Thị Thanh Hào¹, Hoàng Xuân Thảo³,
Nguyễn Tiến Sinh³, Len J. Wade⁴, Micheal N. Bell⁴

TÓM TẮT

Ngô được coi là cây lương thực chủ lực ở huyện Mộc Châu và là cây xóa đói giảm nghèo của tỉnh Sơn La. Hiện nay 80% diện tích ngô tại đây được trồng trên đất có độ dốc > 15° nhưng hầu như không áp dụng các kỹ thuật bảo vệ và cải tạo đất. Kết quả tiến hành lấy mẫu và phân tích đất trồng ngô tại xã Chiềng Hắc, huyện Mộc Châu, tỉnh Sơn La ở các tầng đất khác nhau (0 - 20 cm và 20 - 50 cm) cho thấy: Đất có dung trọng và tỷ trọng ở mức trung bình, thành phần cơ giới biến động từ thịt đến thịt pha limon. Đất có phản ứng chua nhẹ đến gần

¹ Viện Thổ nhưỡng Nông hóa; ² Viện Khoa học Nông Nghiệp Việt Nam

³ Viện KHKT Nông Lâm nghiệp Miền núi phía Bắc; ⁴ Đại học Queensland, Australia

* Tác giả chính: E-mail: tranminhtien74@yahoo.com