

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA HOẠT CHẤT SACCHARIN ĐẾN KHẢ NĂNG KHÁNG BỆNH BẠC LÁ LÚA DO VI KHUẨN *XANTHOMONAS ORYZAE* PV. *ORYZAE* TẠI TỈNH THANH HÓA

Lê Thị Phương¹, Phạm Thu Trang¹, Mai Thành Luân¹, Nguyễn Thị Bích Ngọc²

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, 3 chủng vi khuẩn gây bệnh bạc lá lúa là *X. oryzae* Xa-01, Xa-02 và Xa-03 đã được thu thập và phân lập trên 3 giống lúa tương ứng là Thái Xuyên, Nếp thơm và BC15 tại huyện Đông Sơn, tỉnh Thanh Hóa. Kết quả thử nghiệm về độc tính của hoạt chất kích kháng saccharin đối với vi khuẩn *X. oryzae* cho thấy saccharin không gây ảnh hưởng ức chế trực tiếp tới sinh trưởng của *X.oryzae* ở nồng độ từ 0,05 - 2 mM. Đối với sinh trưởng cây mạ non, saccharin không ảnh hưởng tiêu cực ở nồng độ 0,05 - 0,5 mM, tuy nhiên ở nồng độ 1 - 2 mM saccharin có biểu hiện gây độc nhẹ. Thí nghiệm lây nhiễm bệnh nhân tạo vi khuẩn *X. oryzae* trên cây lúa đã được xử lý saccharin ở nồng độ từ 0,1 - 2 mM giai đoạn mạ, trồng trong điều kiện phòng thí nghiệm cho thấy saccharin ở nồng độ 0,5 mM cho hiệu quả ức chế bệnh cao nhất, đạt 52,2% so với đối chứng.

Từ khóa: Lúa, bệnh bạc lá lúa, *Xanthomonas oryzae*, saccharin, chất kích kháng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh bạc lá lúa (Bacterial leaf blight of rice - BLB) do vi khuẩn *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (*X. oryzae*) có thể gây thiệt hại lớn tới năng suất và sản lượng lúa gạo ở tất cả các vùng trồng lúa tại Việt Nam và trên thế giới.

Ở nước ta, bệnh bạc lá lúa đã gây hại từ lâu trên các giống lúa mùa cũ, nhưng đặc biệt từ năm 1965 - 1966 tới nay bệnh phá hại một cách nghiêm trọng ở các vùng đồng bằng trên các giống lúa mới nhập nội có năng suất cao ở vụ Xuân và nhất là trong vụ Mùa. Theo báo cáo thống kê tỉnh Thanh Hóa năm 2019, lúa là cây trồng chủ lực với diện tích gieo cấy hằng năm trung bình là 250 nghìn ha/năm (từ 2015 ~ nay). Theo báo cáo của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn 4 tháng đầu năm 2021 bệnh bạc lá lúa xuất hiện chủ yếu tại các huyện Quan Hóa, Thường Xuân, Đông Sơn, thị xã Nghi Sơn, với diện tích nhiễm bạc lá 18,3 ha chiếm khoảng 15% diện tích gieo trồng lúa vụ Xuân.

Hiện nay, các biện pháp phòng trừ bệnh bạc lá lúa do vi khuẩn *X. oryzae* gây ra chủ yếu được thực hiện theo 3 chiến lược: sử dụng biện pháp hoá học (chủ yếu sử dụng các loại kháng sinh như Streptomycin, Kasugamycin, Ningnanmycin, Ethylcin, Gentamycine, Oxytetracycline, Zhongshengmycin...), biện pháp sinh học và biện pháp giống (gen kháng). Tuy nhiên, sự biến đổi về tính độc của các chủng vi khuẩn đã làm suy giảm hiệu quả của các biện pháp hiện có, mặc dù các biện pháp trên vẫn là những lựa chọn phù hợp để kiểm soát và quản lý bệnh bạc lá.

¹ Khoa Nông - Lâm - Ngư nghiệp, Trường Đại học Hồng Đức; Email: lethiphuong@hdu.edu.vn

² Ban quản lý Khu bảo tồn thiên nhiên Xuân Liên

Sử dụng hoạt chất kích kháng có khả năng kích hoạt các phản ứng kháng ở cây trồng và làm tăng khả năng chống chịu đối với các tác nhân gây bệnh là một hướng nghiên cứu ứng dụng rất tiềm năng hiện nay. Benzothiadiazole, một chất kích hoạt thực vật, có tác dụng bảo vệ chống lại nhiều loại bệnh bao gồm bệnh bạc lá do vi khuẩn, mà không gây ra tác dụng phụ lớn đối với sự phát triển của cây khi được sử dụng ở liều lượng thích hợp. Hoạt chất probenzone, saccharin cũng được báo cáo có khả năng bảo vệ lúa khỏi bệnh đạo ôn do nấm *Pyricularia oryzae* và bệnh bạc lá lúa do vi khuẩn *X. oryzae*. Trên cây lúa mì, saccharin đã được chứng minh có tác dụng ức chế bệnh phấn trắng do nấm *Blumeria graminis*, thông qua việc kích hoạt một loạt các biểu hiện của nhiều loại gen kháng khác nhau, bao gồm cả các gen liên quan đến hai đường hướng kháng axit salicylic và axit jasmonic [7].

Trong khuôn khổ của nghiên cứu này, chúng tôi bước đầu tiên hành thu thập và phân lập các chủng vi khuẩn gây bệnh bạc lá lúa tại tỉnh Thanh Hóa, thử nghiệm độc tính của saccharin đối với vi khuẩn *X. oryzae* và cây lúa giai đoạn mạ, qua đó đánh giá được khả năng kích thích tính kháng của hoạt chất saccharin đối với bệnh bạc lá lúa do vi khuẩn *X. oryzae* bằng thí nghiệm lây nhiễm bệnh nhân tạo trên cây lúa giai đoạn mạ ở trong phòng thí nghiệm.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thu thập mẫu bệnh bạc lá lúa

Mẫu bệnh vi khuẩn gây bệnh bạc lá lúa được thu thập trong thời gian vụ Mùa 2021, tại một số xã tại huyện Đông Ninh, tỉnh Thanh Hoá. Tiến hành thăm ruộng lúa và phát hiện cây lúa có triệu chứng bệnh bạc lá trên các giống lúa trồng tại địa phương theo QCVN01-166: Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại trên lúa. Lá, cây lúa có triệu chứng bệnh bạc lá lúa đặc trưng được nhổ hoặc cắt lá, đặt trong túi nhựa chứa giấy ẩm, ghi chú rõ thông tin (thời gian, địa điểm, giống lúa...), mang về phòng thí nghiệm bảo quản trong điều kiện mát để thực hiện phân lập vi khuẩn gây bệnh.

2.2. Phương pháp phân lập và định danh vi khuẩn

2.2.1. Phân lập vi khuẩn gây bệnh bạc lá lúa

Phần lá lúa có vết bệnh được khử trùng bề mặt bằng ethanol 70% trong 30 giây (lặp lại hai ba lần).

Rửa mẫu lá bằng nước cất vô trùng từ hai đến ba lần.

Mẫu lá bệnh được cắt thành các miếng nhỏ 0,5 - 1 cm và đặt trên bề mặt môi trường King'B (KB) trong tủ định ôn 28°C để vi khuẩn phát triển từ 1 - 3 ngày.

Tiến hành cấy vi khuẩn mang đặc điểm đặc trưng của *X. oryzae* sang đĩa môi trường KB mới theo phương pháp cấy rìa 2 - 3 lần để thu được mẫu vi khuẩn thuần.

2.2.2. Đánh giá và định danh vi khuẩn *X. oryzae*

Đặc điểm khuẩn lạc mọc trên môi trường KB đặc trưng cho vi khuẩn *X. oryzae*: khuẩn lạc tròn nhỏ, bề mặt ướt cong, rìa nhẵn, có màu vàng chanh tươi, hơi nhạt.

Đánh giá một số đặc điểm hình thái tế bào vi khuẩn dưới kính hiển vi, nhuộm Gram và thực hiện đánh giá khả năng gây bệnh trên cây lúa để chẩn đoán đúng vi khuẩn gây bệnh theo nguyên tắc Koch (Koch's postulates).

2.3. Đánh giá khả năng kích kháng của saccharin và SA trên cây lúa mạ đối với bệnh bạc lá lúa do vi khuẩn *X. oryzae*

Phun trực tiếp hoạt chất saccharin ở các nồng độ: 0 mM; 0,1 mM; 0,5 mM và 1 mM lên cây lúa, sau 2 ngày tiến hành lây nhiễm bệnh nhân tạo trên cây mạ của giống lúa BC15 mắc cảm bệnh bạc lá. Công thức nồng độ 0 mM sử dụng nước vô trùng là đối chứng. Các bước thực hiện như sau:

(1) Xử dụng bình xịt dung dịch ở các nồng độ khác nhau có bổ sung Tween 20 (10^{-4}) để tăng độ bám dính, phun trên bề mặt lá mạ cho tới khi các hạt sương hình thành đồng đều trên mặt lá.

(2) Lây nhiễm bệnh nhân tạo: Vi khuẩn *X. oryzae* nuôi trên môi trường King's B ở 28°C trong 72 giờ. Lấy 3 vòng que cấy vi khuẩn pha vào 10 ml nước cất vô trùng để tạo thành dung dịch vi khuẩn có mật độ cao $10^6 - 10^8$ cfu/ml (cfu: colony-forming unit)

(3) Đánh giá mức độ bệnh và tính hiệu lực chất kích kháng giai đoạn mạ.

Mức độ nhiễm bệnh do các chủng vi khuẩn *X. oryzae* được đánh giá ở 7 mức độ ở 10 ngày sau khi lây nhiễm bệnh (DAI), sử dụng thang đo được phát triển bởi Ezuka và Horino (1974) như sau:

Mức 0: không có triệu chứng;

Mức 1: biến màu nhẹ tại vết cắt;

Mức 2: vết bệnh dài dưới 15 mm;

Mức 3: vết bệnh nhỏ hơn $\frac{1}{4}$ chiều dài từ điểm cắt đến gốc lá;

Mức 4: vết bệnh dài từ $\frac{1}{4}$ đến $\frac{1}{2}$ chiều dài lá;

Mức 5: vết bệnh dài từ $\frac{1}{2}$ đến toàn bộ chiều dài lá;

Mức 6: vết bệnh bao phủ toàn bộ chiều dài, còn lại một ít vùng màu xanh;

Mức 7: vết bệnh bao phủ toàn bộ lá lúa;

Mức độ nghiêm trọng (DS-disease severity) của bệnh bạc lá được tính bằng công thức theo Ji et al. (2008) như sau:

$DS (\%) = [\text{Tổng của tất cả các số lá được xếp hạng từ mức 0 - 7} / (\text{Tổng số lá được xếp hạng} \times \text{mức tối đa 7})] \times 100.$

(4) Tính hiệu lực chất kích kháng giai đoạn mạ.

Xác định hiệu lực/độ hữu hiệu của hoạt chất kích kháng trên mạ theo công thức Abbott:

$$\text{ĐHH} (\%) = (C - T) \times 100 / C$$

Trong đó: C: mức độ bệnh ở công thức đối chứng

T: mức độ bệnh ở công thức xử lý thuốc

2.4. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Các số liệu theo dõi được xử lý bằng phần mềm thống kê Kyplot 5.0, sử dụng công cụ đa so sánh Tukey's test và Dunnet's test với ý nghĩa thống kê ở $p < 0,05$.

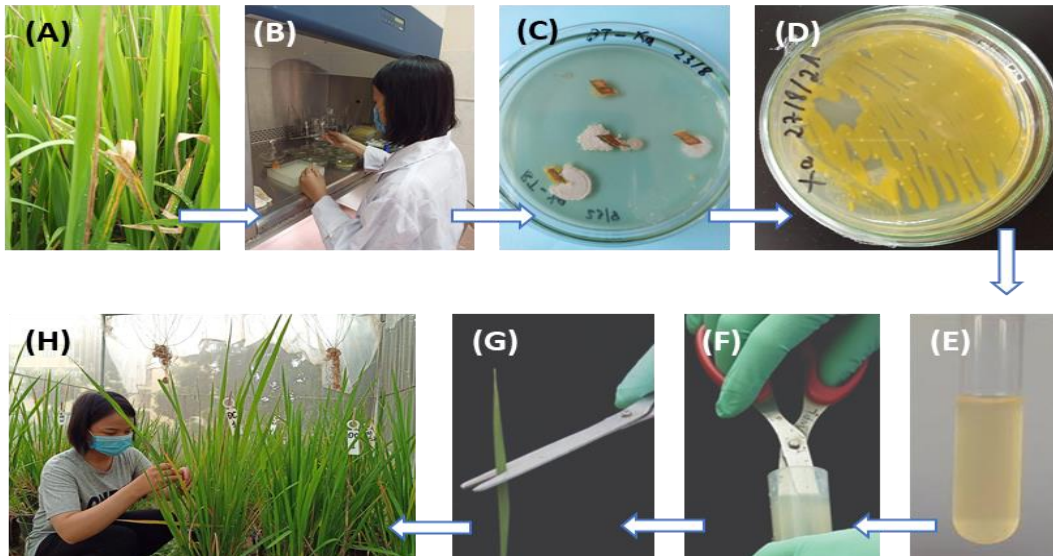
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả thu thập, phân lập và định danh vi khuẩn *X. oryzae* gây bệnh bạc lá

Trong vụ lúa Xuân và vụ Mùa 2021, quy trình điều tra và thu thập mẫu bệnh bạc lá lúa được thực hiện tại 3 xã: Đông Ninh, Đông Minh và phường Đông Tân của huyện Đông Sơn, tỉnh Thanh Hóa (Hình 1). Kết quả phân lập được 3 chủng vi khuẩn *X. oryzae* gây bệnh bạc lá lúa (Bảng 1).

Bảng 1. Nguồn gốc các mẫu phân lập vi khuẩn *X. oryzae* gây bệnh bạc lá lúa tại tỉnh Thanh Hóa

TT	Mã (tên) mẫu phân lập	Giống lúa	Địa điểm thu thập
1	Xa-01	Thái Xuyên	Xã Đông Ninh, Đông Sơn, Thanh Hóa
2	Xa-02	Nếp Thom	Xã Đông Minh, Đông Sơn, Thanh Hóa
3	Xa-03	BC15	Phường Đông Tân, Đông Sơn, Thanh Hóa



Hình 1. Thu thập, phân lập và lây nhiễm bệnh nhân tạo vi khuẩn *X. oryzae* gây bệnh bạc lá trên cây lúa. (A - Lá lúa có triệu chứng bệnh bạc lá đặc trưng trên ruộng ; B, C - Phân lập vi khuẩn gây bệnh bạc lá trong phòng thí nghiệm, D - Làm thuần vi khuẩn *X. oryzae* trên môi trường KB ; E - Dung dịch vi khuẩn để làm thí nghiệm lây nhiễm bệnh nhân tạo; F, G, H - Phương pháp cắt lá lúa lây nhiễm bệnh nhân tạo trong nhà lưới)

Ba mẫu phân lập vi khuẩn *X. oryzae* Xa-01, Xa-02, và Xa-03 biểu hiện các triệu chứng bệnh điển hình ở mức độ khác nhau trong tự nhiên trên các giống lúa tại thời điểm mà chúng tôi đã tiến hành lấy mẫu. Ba mẫu phân lập *X. oryzae* gây bệnh trên các giống lúa tương ứng là Thái Xuyên, Nếp thom, và BC15 với các triệu chứng bệnh điển hình là vết bệnh xuất hiện vết bệnh ở mép và mút lá, lan dần vào phiến lá hoặc lan thẳng xuống gân chính, một số ít trường hợp vết bệnh bắt đầu ở ngay giữa phiến lá. Vết bệnh lan rộng theo đường gợn sóng hoặc thẳng; mô bệnh xanh tái vàng lục và cuối cùng cháy khô có màu nâu xám (Hình 1A).

Bảng 2. Một số đặc điểm vi khuẩn *X. oryzae* phân lập được

TT	Mẫu phân lập	Hình dạng	Dạng rìa	Độ nổi	Màu sắc (vàng)	Gram	Khả năng gây bệnh
1	Xa-01	Tròn	Nhẵn, nguyên	Mô	Vàng nhạt	-	+
2	Xa-02	Tròn	Nhẵn, nguyên	Mô	Vàng đậm	-	+
3	Xa-03	Tròn	Nhẵn, nguyên	Mô	Vàng nhạt - Vàng	-	+

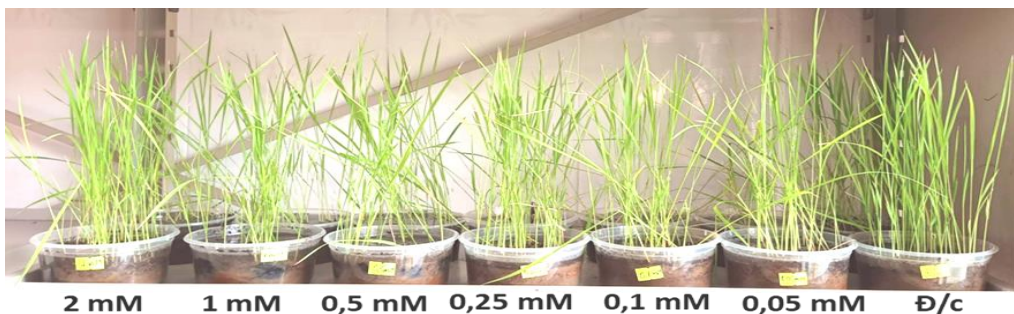
Về đặc điểm khuẩn lạc khi nuôi cấy trên môi trường KB, cả ba mẫu phân lập vi khuẩn đều có khuẩn lạc hình dạng tròn kích thước từ trung bình đến nhỏ, các mép đều nhau, rìa nhẵn, nguyên, độ nổi dạng mô (nhô lên trên bề mặt môi trường dạng mô, nhẵn bóng). Khuẩn lạc của các mẫu vi khuẩn phân lập được đều có màu vàng tươi, tuy nhiên có sự khác nhau về độ đậm - nhạt. Mẫu Xa-01 có màu vàng nhạt (hơi ngả trắng sữa), Xa-02 có màu vàng đậm, và mẫu Xa-03 có màu từ vàng nhạt đến vàng (Bảng 2).

Quan sát về mặt hình thái dưới kính hiển vi điện tử và kết quả nhuộm Gram cho thấy cả 3 chủng *X. oryzae* phân lập được đều là vi khuẩn gram âm và sắp xếp rải rác. Kết quả lây nhiễm bệnh nhân tạo bằng phương pháp cắt lá trên giống BC15 giai đoạn mạ cho thấy cả ba chủng Xa-01, Xa-02, Xa-03 đều có khả năng lây nhiễm bệnh trên cây lúa mạ. Trong đó chủng *X. oryzae* Xa-02 cho kết quả biểu hiện bệnh triệu chứng vết bệnh bạc lá đồng nhất và có phần nặng hơn chủng Xa-01 và Xa-03, do vậy được lựa chọn như là chủng có tính độc cao nhất để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

3.2. Ảnh hưởng trực tiếp của hoạt chất saccharin đến sinh trưởng cây lúa và vi khuẩn *X. oryzae*

3.2.1. Ảnh hưởng trực tiếp của hoạt chất saccharin đến cây lúa mạ trồng trong phòng thí nghiệm

Hạn chế của chất kích kháng thực vật, gây khó khăn trong việc ứng dụng chúng trong trồng trọt, đó là tác dụng gây độc hoặc ức chế sinh trưởng cây trồng [1]. Các chất kích kháng thực vật trực tiếp kích hoạt các phản ứng phòng vệ và gây tiêu hao năng lượng, dẫn đến thực vật phải trả giá bằng sự ức chế sinh trưởng và giảm năng suất. Quá trình này xảy ra trong tự nhiên, được gọi là sự cân bằng giữa sinh trưởng và phòng vệ [5]. Do đó, xác định liều lượng sử dụng tối ưu của các chất kích hoạt tính kháng thực vật để đạt được sự cân bằng giữa sự tăng trưởng và phản ứng kháng bệnh phải được thực hiện ở những bước đầu của nghiên cứu.



Hình 2. Ảnh hưởng sinh trưởng của cây lúa giai đoạn mạ sau 7 ngày xử lý saccharin

Để tránh ảnh hưởng trực tiếp của saccharin tới cây lúa, cây mạ 20 ngày tuổi giống BC15 phun dung dịch saccharin ở nồng độ từ 0 - 2 mM (Công thức đối chứng 0 mM sử dụng nước cất). Cây mạ sau khi xử lý được đánh giá cảm quan bằng mắt về những biến đổi về kích thước, hình dạng và màu sắc của lá mạ. Nhìn chung, sau 7 ngày xử lý, ở các công thức saccharin nồng độ 0,05 mM - 0,5 mM, cây mạ không có sự khác biệt về kích thước, hình dạng và màu sắc lá so với công thức đối chứng. Riêng công thức saccharin 1mM và 2 mM lá mạ có biểu hiện chuyển vàng nhẹ ở đầu so với các công thức còn lại. Như vậy, có thể đánh giá sơ bộ saccharin ở các nồng độ 0,05 mM - 0,5 mM không gây độc đối với cây mạ non; tuy nhiên ở nồng độ cao 1 mM - 2 mM saccharin có ảnh hưởng gây độc nhẹ đối với cây mạ (Hình 2).

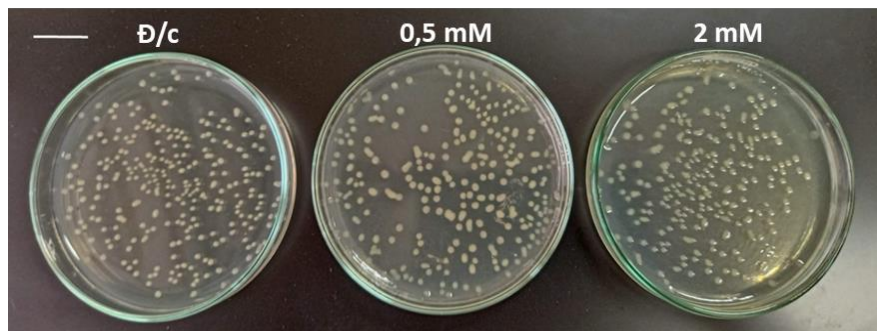
Các nghiên cứu trước đã báo cáo rằng saccharin ở nồng độ 1 mM tăng cường mạnh mẽ sự tích tụ coumarin - một loại phytoalexin có tác dụng kháng nấm trong tế bào mùi tây mà không biểu hiện độc tính thực vật, nhưng làm suy yếu tế bào ở 0,1 mM và giết chết các tế bào ở 10 mM [8]. Ngoài ra, một nghiên cứu khác chỉ ra 1 - 3 mM saccharin có hiệu quả để gây ra cảm ứng tạo phản ứng kháng ở cây thuốc lá, dưa chuột, đậu và lúa mạch [2][8]. Tuy nhiên, saccharin 3 mM đôi khi gây héo nặng ở đậu [2].

3.2.2. Ảnh hưởng trực tiếp của hoạt chất saccharin đến sinh trưởng vi khuẩn *X. oryzae*

Để được coi là một chất kích hoạt hoặc kích thích tính kháng thực vật sử dụng cho bảo vệ cây trồng, các hợp chất phải đáp ứng điều kiện ban đầu là có rất ít hoặc không có hoạt tính kháng vi sinh vật dưới tác dụng trực tiếp của chính hợp chất đó hoặc bởi các chất chuyển hóa của nó [4].

Bảng 3. Ảnh hưởng trực tiếp của saccharin đến sinh trưởng vi khuẩn *X. oryzae*

TT	Công thức	Số lượng khuẩn lạc (cfu)/ 1 đĩa petri	
1	Đối chứng	33,67	± 3,25
2	0,05 mM	32,67	± 2,47
3	0,1 mM	31,67	± 2,31
4	0,25 mM	32,00	± 1,80
5	0,5 mM	32,00	± 4,77
6	1 mM	31,33	± 3,21
7	2 mM	32,00	± 1,50



Hình 3. Ảnh hưởng trực tiếp của saccharin đến sinh trưởng vi khuẩn *X. oryzae* nuôi trên môi trường King's B agar

Trong nội dung nghiên cứu này, mẫu phân lập Xa-02 được sử dụng để tiến hành thử nghiệm *in vitro* đánh giá ảnh hưởng trực tiếp của saccharin đến sinh trưởng vi khuẩn *X.oryzae*. Quan sát và đo đếm số lượng khuẩn lạc phát triển trên môi trường KB có bổ sung saccharin ở các nồng độ khác nhau: 0 mM; 0,05 mM; 0,1 mM; 0,25 mM; 0,5 mM, 1 mM và 2 mM cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức (Bảng 3, Hình 3). Sau 2 ngày số lượng khuẩn lạc/1 đĩa petri đạt từ $31,67 \pm 2,31 \sim 33,67 \pm 3,25$ cfu/1 đĩa petri, không có sự khác biệt về thống kê ($p > 0,05$). Điều này khẳng định saccharin nồng độ từ 0 - 2 mM không có tác động ức chế trực tiếp đến sinh trưởng của vi khuẩn *X. oryzae* gây bệnh bạc lá lúa trong điều kiện thí nghiệm *in vitro* (Hình 3). Kết quả nghiên cứu của chúng tôi đồng nhất với những nghiên cứu trước đây đã báo cáo saccharin không có độc tính trực tiếp đến sự phát triển của vi khuẩn *Pseudomonas syringae* DC3000 và các loại nấm gây bệnh cây trồng khác như *Magnaporthe oryzae*, *Collectotrichum higginsianum*, *Alternaria brassicicola* và *Botrytis cinerea* [7].

3.3. Khả năng kích thích tính kháng bệnh bạc lá lúa do vi khuẩn *X. oryzae* của saccharin

Cây lúa mạ 20 ngày tuổi được xử lý phun saccharin ở các nồng độ khác nhau để kích hoạt phản ứng kháng. Sau 48 giờ xử lý saccharin, tiến hành lây nhiễm bệnh nhân tạo cho cây mạ bằng phương pháp cắt đầu lá lúa bằng kéo nhúng ướt dung dịch vi khuẩn *X. oryzae* Xa-02. Sau 10 ngày lây nhiễm, các lá cắt lây bệnh được đo độ dài vết bệnh, tính mức độ nhiễm bệnh và độ hữu hiệu so với công thức đối chứng.

Kết quả bảng 4 cho thấy các công thức xử lý saccharin từ nồng độ 0,05 mM - 2 mM có xu hướng ức chế mức độ bệnh bạc lá lúa so với công thức đối chứng, tuy nhiên phải từ nồng độ 0,1 mM saccharin mới bắt đầu gây cảm ứng kháng với mức độ bệnh là 36,29%, giảm có ý nghĩa thống kê so với công thức đối chứng và công thức 0,05mM. Từ nồng độ 0,25 mM - 2 mM, saccharin đã có tác dụng hạn chế mạnh mức độ nhiễm bệnh, giảm từ 46,71% (đối chứng) xuống 25,68 - 29,52%. Theo đó, mức độ hữu hiệu của hoạt chất saccharin trong ức chế bệnh bạc lá do vi khuẩn *X. oryzae* đạt 22,30% ở nồng độ 0,1 mM, đạt hiệu lực cao nhất 45,02% ở nồng độ 0,5 mM. Các công thức saccharin ở nồng độ 0,25 mM, 1 mM và 2 mM có độ hữu hiệu thấp hơn công thức 0,5 mM, tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Bảng 4. Độ hữu hiệu của saccharin ức chế bệnh bạc lá do vi khuẩn *X. oryzae* trên cây lúa mạ

TT	Công thức	Mức độ bệnh (%)	Độ hữu hiệu (%)
1	Đối chứng	46,71a	-
2	0,05 mM	43,88a	6,05
3	0,1 mM	36,29b	22,30
4	0,25 mM	29,52c	36,80
5	0,5 mM	25,68c	45,02
6	1 mM	28,58c	38,81
7	2 mM	28,01c	40,03

Ghi chú: Trong cùng một cột, các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Kết hợp với kết quả thử nghiệm về ảnh hưởng trực tiếp của saccharin đến vi khuẩn *X.oryzae* gây bệnh bạc lá và độc tính đối với cây mạ non, chúng tôi cho rằng nồng độ saccharin thích hợp nhất sử dụng để kích hoạt tính kháng cao nhất mà không gây ảnh hưởng tiêu cực đến sinh trưởng cây lúa là 0,5 mM.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã phân lập, làm thuần và xác định được 3 chủng vi khuẩn bạc lá lúa *X. oryzae* Xa-01, Xa-02 và Xa-03 từ các mẫu bệnh trên 3 giống lúa tương ứng là Thái Xuyên, Nếp thơm và BC15 trồng tại một số xã thuộc huyện Đông Sơn, tỉnh Thanh Hóa.

Saccharin ở các nồng độ từ 0,05 mM đến 2 mM không gây ảnh hưởng ức chế trực tiếp tới sinh trưởng vi khuẩn *X. oryzae*. Đối với sinh trưởng cây lúa giai đoạn mạ, saccharin nồng độ 0,05 mM đến 0,5 mM không gây ảnh hưởng tiêu cực; tuy nhiên ở nồng độ 1 mM - 2 mM saccharin gây độc nhẹ.

Saccharin ở nồng độ từ 0,1 mM - 2 mM có khả năng kích thích tính kháng bệnh bạc lá do vi khuẩn *X. oryzae* gây ra ở cây lúa giai đoạn mạ trồng trong điều kiện phòng thí nghiệm và lây nhiễm bệnh nhân tạo. Trong đó, saccharin nồng độ 0,5 mM gây cảm ứng kháng bệnh bạc lá mạnh nhất, với độ hữu hiệu ức chế bệnh đạt 45,02% so với công thức đối chứng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bektas Y, Eulgem T (2015), Synthetic plant defense elicitors, *Front Plant Sci*, 5:804.
- [2] Boyle C, Walters DR (2006), Saccharin-induced protection against powdery mildew in barley: Effects on growth and phenylpropanoid metabolism, *Plant Pathol* 55:82-91.
- [3] Ezuka A, Horino (1974), Classification of rice varieties and *Xanthomonas oryzae* strains on the basis of their differential interactions, *Bull. Tokai-Kinki Natl, Agric. Exp. Stn*, 27: 1-19.
- [4] Gozzo F.(2003), Systemic acquired resistance in crop protection: from nature to a chemical approach, *J Agric Food Chem*, 51(16):4487-503.
- [5] Huot B, Yao J, Montgomery BL, He SY (2014), Growth-defense tradeoffs in plants: a balancing act to optimize fitness, *Mol Plant*, 7(8):1267-1287.
- [6] Phuong, L.T., Zhao, L., Fitrianti, A.N. et al. (2020a), The plant activator saccharin induces resistance to wheat powdery mildew by activating multiple defense-related genes, *J Gen Plant Pathol* 86, 107-113.
- [7] Phuong, L.T., Fitrianti, A.N., Luan, M.T. et al. (2020b), Antagonism between SA- and JA-signaling conditioned by saccharin in *Arabidopsis thaliana* renders resistance to a specific pathogen, *J Gen Plant Pathol* 86, 86-99.
- [8] Siegrist J, Mühlenbeck S, Buchenauer H (1998), Cultured parsley cells, a model system for the rapid testing of abiotic and natural substances as inducers of systemic acquired resistance, *Physiol Mol Plant Pathol*, 53:223-238.

THE EFFECT OF SACCHARIN ON ACTIVATING RESISTANCE TO BACTERIAL LEAF BLIGHT ON RICE CAUSED BY *XANTHOMONAS ORYZAE* PV. *ORYZAE* IN THANH HOA PROVINCE

Le Thi Phuong, Pham Thu Trang, Mai Thanh Luan, Nguyen Thi Bich Ngoc

ABSTRACT

In this study, we collected and isolated three strains of rice leaf blight bacteria, Xanthomonas oryzae Xa-01, Xa-02, and Xa-03, from three rice varieties: Thai Xuyen, Nep Thom, and BC15, respectively, in Dong Ninh district, Thanh Hoa province. The results of the toxicity examination of saccharin against X. oryzae showed that saccharin did not directly affect the growth of X. oryzae at concentrations ranging from 0.05 to 2 mM. Regarding the growth of young rice seedlings, saccharin did not exhibit negative effects at concentrations of 0.05 to 0.5 mM; however, concentrations of saccharin ranging from 1 mM to 2 mM showed mild toxicity. Experiments on the infection of X. oryzae bacteria on rice seedlings previously treated with saccharin revealed that saccharin concentrations ranging from 0.1 mM to 2 mM were able to induce resistance in rice against X. oryzae. Saccharin at a concentration of 0.5 mM offered the highest disease control effect, reducing disease severity by 52.2% compared to the control.

Keywords: Rice, bacterial leaf blight, Xanthomonas oryzae, saccharin, resistance inducer.

* Ngày nộp bài: 10/4/2023; Ngày gửi phản biện: 19/4/2023; Ngày duyệt đăng: 8/10/2023

* Bài báo này là kết quả nghiên cứu từ đề tài NCKH cấp cơ sở (mã số ĐT-2021-37) của Trường Đại học Hồng Đức.