Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ
Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học
website: sj.ctu.edu.vn

DOI:10.22144/ctu.jvn.2019.019

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA XẠ KHUẨN VÀ CÁC CHẤT KÍCH KHÁNG TRONG PHÒNG TRỪ BỆNH RỈ SẮT DO NẤM *Puccinia arachidis* TRÊN CÂY ĐẬU PHỘNG Ở ĐIỀU KIỆN NHÀ LƯỚI

Nguyễn Minh Nhã Vi*, Nguyễn Quốc Việt và Nguyễn Thị Thu Nga
Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
**Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Minh Nhã Vi (email: minhvi2345@gmail.com)*

Thông tin chung:
Ngày nhận bài: 03/06/2018
Ngày nhận bài sửa: 15/09/2018
Ngày duyệt đăng: 28/02/2019

Title:
Evaluating the efficacy of Actinomyces and chemical inducers in controlling groundnut rust disease caused by Puccinia arachidis in net house conditions

Từ khóa:
Calcium silicate, đậu phộng, Puccinia arachidis, salicylic acid, xạ khuẩn

Keywords:
Actinomyces, calcium silicate, groundnut, Puccinia arachidis, salicylic acid, rust

ABSTRACT

The study was conducted in the net house conditions for evaluating the effect of Actinomyces and chemical inducers in controlling groundnut rust caused by Puccinia arachidis. Three Actinomyces strains (i.e. BM15, 4A1 and 8.11.1) were used for investigating their effect in controlling groundnut rust in nethouse through two methods of application such as spraying 1 day before pathogen inoculation and 2 days after pathogen inoculation. The experiment was followed completely randomized design with five replications. The results showed that 3 strains Actinomyces (BM15, 4A1 and 8.11.1) expressed disease reduction similarity with percentage of infected leaf area were significantly lower than the control at 11 and 15 days after pathogen inoculation. However on disease index, only strain 8.11.1 expressed disease reduction. Two methods for application of Actinomyces were not significantly different in efficacy of disease reduction. Evaluating the effect of two chemical inducers at 3 different concentrations i.e. salicylic acid (0.5 mM, 1.0 mM and 1.5 mM by spraying on the leaves at 2 days before pathogen inoculation) and calcium silicate (1.0 g/kg, 1.5 g/kg and 2.0 g/kg soil by applying to the soil at 7 days before pathogen inoculation). The results showed that all six treatments expressed disease reduction at one or several times of observation, treatment applied with calcium silicate 1.0 g/kg soil gave disease reduction higher through many times of observation.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện trong điều kiện nhà lưới nhằm đánh giá khả năng phòng trừ của các chủng xạ khuẩn và chất kích kháng đối với bệnh rỉ sắt trên đậu phộng do nấm Puccinia arachidis. Ba chủng xạ khuẩn có khả năng tiết chitinase cao (BM15, 4A1 và 8.11.1) được đánh giá hiệu quả phòng trừ bằng 2 cách xử lý gồm phun trước khi lây bệnh một ngày và sau khi lây bệnh hai ngày. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên 2 nhân tố với 5 lần lặp lại. Kết quả cho thấy, 3 chủng xạ khuẩn BM15, 4A1 và 8.11.1 thể hiện hiệu quả tương đương nhau với phần trăm diện tích lá bệnh thấp hơn và khác biệt ý nghĩa với đối chứng ở thời điểm 11 và 15 ngày sau khi chủng bệnh. Tuy nhiên, về tỉ lệ bệnh, chỉ có chủng xạ khuẩn 8.11.1 thể hiện hiệu quả. Hai phương pháp xử lý xạ khuẩn không khác biệt nhau về hiệu quả phòng trị bệnh. Thí nghiệm đánh giá hiệu quả của hai hóa chất kích kháng ở 3 nồng độ khác nhau gồm salicylic acid (0,5 mM; 1,0 mM and 1,5 mM bằng cách phun lên lá ở thời điểm 2 ngày trước khi lây bệnh) và calcium silicate (1,0 g/kg; 1,5 g/kg và 2,0 g/kg đất được tưới vào đất ở thời điểm 7 ngày trước khi lây bệnh). Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên 1 nhân tố với 3 lần lặp lại. Kết quả cho thấy sáu nghiệm thức xử lý đều thể hiện hiệu quả giảm bệnh ở một hoặc nhiều thời điểm, trong đó nghiệm thức calcium silicate nồng độ 1,0 g/kg đất thể hiện hiệu quả cao và ổn định qua các thời điểm.

Trích dẫn: Nguyễn Minh Nhã Vi, Nguyễn Quốc Việt và Nguyễn Thị Thu Nga, 2019. Đánh giá hiệu quả của xạ khuẩn và các chất kích kháng trong phòng trừ bệnh rỉ sắt do nấm *Puccinia arachidis* trên cây đậu phộng ở điều kiện nhà lưới. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(1B): 31-37.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Đậu phộng (*Arachis hypogaea* L.) là một trong những loài cây công nghiệp ngắn ngày thuộc họ Đậu (Fabaceae), có tầm quan trọng trong nền sản xuất nông nghiệp của nhiều nước trên thế giới trong đó có Việt Nam. Đậu phộng có nguồn gốc từ Nam Mỹ và được trồng ở trên 100 quốc gia trên thế giới (Ngô Thị Mai Vi, 2009). Ở Việt Nam, mặc dù có nhiều lợi thế về điều kiện tự nhiên nhưng năng suất và sản lượng đậu phộng không ổn định qua nhiều năm, chưa tương xứng với tiềm năng sẵn có. Nguyên nhân chủ yếu là đậu phộng thường bị bệnh gây hại ở hầu hết các địa phương. Rỉ sắt trên đậu phộng do *Puccinia arachidis* là một bệnh trên lá quan trọng gây thiệt hại năng suất đáng kể ở nhiều nước trên thế giới (Subrahmanyam and Mc Donald, 1983). Ở miền Bắc nước ta, bệnh rỉ sắt cùng bệnh đốm đen xuất hiện rất phổ biến. Trong đó, rỉ sắt là một trong những bệnh quan trọng trong canh tác đậu phộng, bệnh xuất hiện khắp nơi và gây hại phổ biến ở những vùng trồng đậu phộng của Đồng bằng sông Cửu Long (Nguyễn Bảo Vệ và Trần Thị Kim Ba, 2005). Vì vậy, cần có những biện pháp quản lý kịp thời và tốt nhất. Để tìm ra biện pháp quản lý bệnh rỉ sắt đạt hiệu quả cao và thân thiện với môi trường thì việc thực hiện các nghiên cứu bước đầu là cần thiết hiện nay. Từ đó, nghiên cứu **"Đánh giá hiệu quả của xạ khuẩn và các chất kích kháng trong phòng trừ bệnh rỉ sắt do nấm *Puccinia arachidis* trên cây đậu phộng ở điều kiện nhà lưới"** được thực hiện nhằm tuyển chọn ra chủng xạ khuẩn và chất kích kháng cho hiệu quả cao trong phòng trị bệnh.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Phương tiện

Nguồn nấm *Puccinia arachidis* gây bệnh rỉ sắt trên cây đậu phộng được thu từ các ruộng có xuất hiện bệnh ở các Vĩnh Long, Trà Vinh và thành phố Cần Thơ. Các chủng xạ khuẩn phân lập từ các mẫu đất trồng rau màu và đậu phộng ở các tỉnh Trà Vinh và Cần Thơ. Sau đó sẽ được đánh giá khả năng tiết enzyme chitinase, protease và chọn được 3 chủng thể hiện khả năng phân giải tốt nhất là BM15, 4A1 và 8.11.1 (Võ Quốc Cảnh, 2018). Giống đậu phộng MD7 được mua từ Trà Vinh.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Đánh giá khả năng phòng trừ của các chủng xạ khuẩn đối với nấm Puccinia arachidis gây bệnh rỉ sắt trên cây đậu phộng

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên hai nhân tố: Nhân tố A (3 chủng xạ khuẩn), nhân tố B (phun trước (PT) chủng bệnh một ngày và phun sau (PS) khi chủng bệnh hai ngày) và 2 đối chứng được xử lý bằng nước cất tương ứng với hai thời điểm xử lý xạ khuẩn trước và sau, gồm 8 nghiệm thức với 5 lần lặp lại, mỗi chậu là một lần lặp lại gồm 3 cây.

Chuẩn bị nguồn xạ khuẩn: Xạ khuẩn được nuôi trong đĩa chứa môi trường MS trong 7 ngày; sau đó hút 5 ml nước cất đã thanh trùng vào đĩa chứa xạ khuẩn và dùng lame cạo lấy huyền phù xạ khuẩn; tiếp theo là đếm mật số huyền phù xạ khuẩn bằng phương pháp pha loãng và trải đĩa rồi đưa về mật số 10^8 cfu/ml.

Cách xử lý các chủng xạ khuẩn: Phun lên lá 10 ml/chậu huyền phù xạ khuẩn (10^8 cfu/ml) một lần vào 1 ngày trước khi chủng bệnh đối với biện pháp PT và 2 ngày sau khi chủng bệnh (NSKCB) đối với biện pháp PS.

Cách thu bào tử nấm: Các lá bệnh được thu ở ruộng đậu sau đó sẽ được cho vào bình tam giác có sẵn nước cất để lắc đều, thu được các bào tử nấm; sau đó sẽ lọc qua rây 20 µm để thu được bào tử nấm rỉ sắt và đưa về mật số 2.10^5 bào tử/ml.

Cách lây bệnh: Phun 10 ml huyền phù nấm *Puccinia arachidis* (mật số $2x10^5$ bào tử/ml) vào mặt dưới lá mỗi cây đậu phộng 15 ngày tuổi. Cây sau khi chủng bệnh được ủ bệnh ở nhiệt độ 25°C, ẩm độ bão hòa trong 48 giờ; sau đó chuyển ra nhà lưới để theo dõi sự phát triển của bệnh.

Chỉ tiêu theo dõi: Tiến hành lấy chỉ tiêu khi bệnh bắt đầu xuất hiện.

– Tỷ lệ lá bệnh :

Trong đó: Tỷ lệ bệnh $X\ (\%) = \frac{T}{P} x100$

T: Tổng số lá đơn bị bệnh trong những lá được đánh dấu tại thời điểm chủng bệnh.

P: Tổng số lá đơn quan sát đã được đánh dấu tại thời điểm chủng bệnh.

– Tỉ lệ diện tích lá bị bệnh (TLDTLB): Xác định phần trăm diện tích lá bệnh một cách khách quan bằng mắt thường theo (Subrahmanyam *et al.*, 1995); sau đó tính trung bình TLDTLB trên toàn bộ những lá được đánh dấu lúc chủng bệnh.

Xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Office Excel v2010 và phân tích bằng phần mềm thống kê MSTATC v1.2 qua phép thử Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

2.2.2 Xác định nồng độ hóa chất có khả năng kích thích tính kháng bệnh rỉ sắt trên đậu phộng do nấm Puccinia arachidis

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 7 nghiệm thức với 2 hóa chất, mỗi

hóa chất có 3 nồng độ và đối chứng với 3 lần lặp lại, mỗi chậu là một lần lặp lại gồm 3 cây.

1.Xử lý 1 lần salicylic acid ở nồng độ 0,5 mM

2.Xử lý 1 lần salicylic acid ở nồng độ 1,0 mM

3.Xử lý 1 lần salicylic acid ở nồng độ 1,5 mM

4.Xử lý 1 lần calcium silicate ở nồng độ 1 g/kg đất

5.Xử lý 1 lần calcium silicate ở nồng độ 1,5 g/kg đất

6.Xử lý 1 lần calcium silicate ở nồng độ 2,0 g/kg đất

7.Đối chứng không xử lý

Cách xử lý hóa chất kích kháng:

– Hóa chất salicylic acid: Phun trên lá ở thời điểm trước 2 ngày chủng bệnh nhân tạo.

– Hóa chất calcium silicate: Tưới vào đất ở thời điểm 7 ngày trước khi chủng bệnh nhân tạo.

Cách chuẩn bị nấm *Puccinia arachidis* và cách lây bệnh giống các thí nghiệm 2.2.1.

Chỉ tiêu theo dõi: Tiến hành lấy chỉ tiêu khi bệnh bắt đầu xuất hiện. Các chỉ tiêu được lấy như thí nghiệm 2.2.1.

Xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Office Excel v2010 và phân tích bằng phần mềm thống kê MSTATC v1.2 qua phép thử Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hiệu quả phòng trừ bệnh rỉ sắt do nấm *Puccinia arachidis* trên cây đậu phộng của các chủng xạ khuẩn trong điều kiện nhà lưới

3.1.1 Tỷ lệ bệnh (TLB):

Kết quả được ghi nhận vào thời điểm 11 NSKCB và 15 NSKCB qua hai biện pháp xử lý phun trước (PT) và phun sau (PS) trên ba chủng xạ khuẩn. Hiệu quả thể hiện rõ ở một hoặc hai thời điểm ghi nhận và khác biệt ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng được phân tích cụ thể như sau:

Về trung bình tỷ lệ bệnh (TLB) giữa các chủng xạ khuẩn qua hai biện pháp xử lý cho thấy chỉ có chủng xạ khuẩn 8.11.1 có TLB thấp hơn và khác biệt ý nghĩa so với đối chứng ở hai thời điểm 11 và 15 NSKCB.

Trung bình TLB của từng biện pháp xử lý của các nghiệm thức cho thấy, biện pháp PS có TLB (81,41%) thấp hơn khác biệt ý nghĩa so với biện pháp PT có TLB (86,45%), tuy nhiên do có sự tương tác, cả hai chủng xạ khuẩn BM15 và 8.11.1 đều cho TLB tương đương nhau giữa hai biện pháp xử lý, ngoại trừ chủng xạ khuẩn 4A1 thì có biện pháp PS (TLB: 79,98%) thấp hơn và khác biệt ý nghĩa so với biện pháp PT (TLB: 92,93%) vào thời điểm 11 NSKCB. Tuy nhiên, vào 15 NSKCB, cả hai biện pháp xử lý không thể hiện sự khác biệt về TLB.

Tóm lại, qua hai thời điểm 11 NSKCB và 15 NSKCB thì chủng xạ khuẩn 8.11.1 ở hai biện pháp PT hoặc PS đều cho TLB thấp và khác biệt so với các nghiệm thức còn lại, và giữa hai biện pháp xử lý xạ khuẩn bằng cách PT và PS không thể hiện khác biệt về hiệu quả phòng trị.

Bảng 1: TLB (%) rỉ sắt trên đậu phộng qua hai thời điểm 11 NSKCB và 15 NSKCB

	TLB (%)					
Biện pháp / Xạ khuẩn	11 NSKCB			15 NSKCB		
	PT	PS	TB (A)	PT	PS	TB(A)
BM15	81,9 b	82,5 b	82,2 AB	89,7 ab	91,9 a	90,8 A
4A1	92,9 a	80,0 b	86,5 A	93,0 a	90,3 ab	91,7 A
8.11.1	79,8 b	80,1 b	80,0 B	85,4 b	84,8 b	85,1 B
ĐC	91,2 a	83,0 b	87,1 A	92,9 a	92,6 a	92,7 A
TB (B)	86,5 A	81,4 B		91,0	91,8	
Mức ý nghĩa	F(A)*, F(B)*, F(AxB)*			F(A)*, F(B)ns, F(AxB)ns		
CV (%)	3,08			2,32		

*Ghi chú: Trong cùng một bảng ở mỗi thời điểm, các giá trị trung bình theo sau bởi một hay nhiều chữ in thường giống nhau thì không khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% qua phép kiểm định Duncan; *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, ns: không khác biệt; TB: trung bình, ĐC: đối chứng.TLB: tỉ lệ bệnh; NSKCB: ngày sau khi chủng bệnh*

3.1.2 Tỷ lệ diện tích lá bệnh (TLDTLB):

Kết quả được ghi nhận vào thời điểm 11 NSKCB và 15 NSKCB qua hai biện pháp xử lý (PT và PS) trên ba chủng xạ khuẩn. Hiệu quả được thể hiện rõ qua các thời điểm ghi nhận và khác biệt ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng được phân tích cụ thể như sau:

Vào thời điểm 11 NSKCB, trung bình TLDTLB của ba chủng xạ khuẩn qua hai biện pháp xử lý đều thấp hơn và khác biệt ý nghĩa so với đối chứng, trung

bình phần trăm diện tích lá bệnh của hai biện pháp phun qua các nghiệm thức xạ khuẩn không có sự khác biệt.

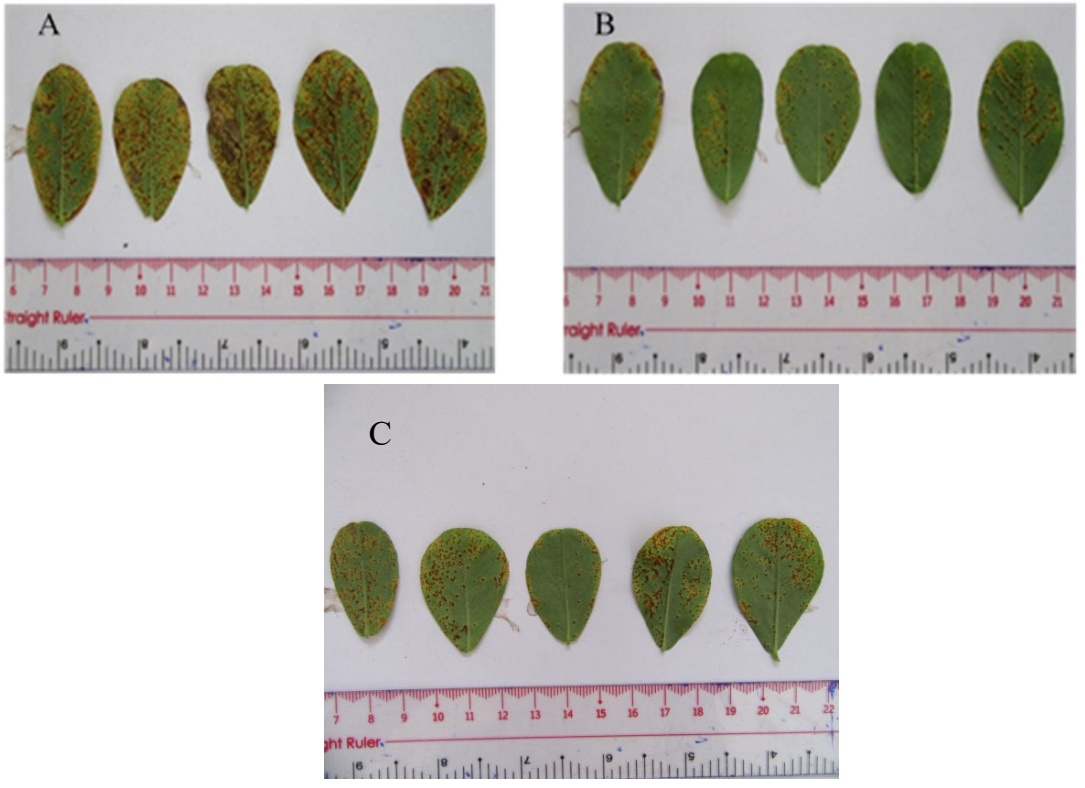
Vào thời điểm 15 NSKCB, trung bình TLDTLB của ba chủng xạ khuẩn qua hai biện pháp xử lý đều có TLDTLB trong khoảng 32,58-34,96 % tương đương nhau, thấp hơn và khác biệt ý nghĩa so với đối chứng (TLDTLB: 46,83%). Về trung bình hai biện pháp xử lý cho thấy biện pháp PT (TLDTLB: 35,37%) thấp hơn và khác biệt so với biện pháp PS (TLDTLB : 38,94%). Tuy nhiên do có sự tương tác nên khi so sánh cả ba chủng xạ khuẩn giữa hai biện pháp xử lý PT và PS đều không có sự khác biệt.

Tóm lại qua hai thời điểm lấy chỉ tiêu thì cả ba chủng xạ khuẩn đều thể hiện hiệu quả giảm TLDTLB tương đương nhau, và hiệu quả phòng trị bệnh của xạ khuẩn giữa hai biện pháp xử lý không không khác biệt (Bảng 2).

Bảng 2: TLDTLB (%) rỉ sắt trên đậu phộng qua hai thời điểm 11 NSKCB và 15 NSKCB

	TLDTLB (%)					
Biện pháp / Xạ khuẩn	11 NSKCB			15 NSKCB		
	PT	PS	TB (A)	PT	PS	TB (A)
BM15	15,30 b	17,27 b	16,28 B	32,58 c	32,59 c	32,58 B
4A1	17,89 b	17,44 b	17,67 B	33,71 c	36,22 c	34,96 B
8.11.1	17,41 b	17,31 b	16,36 B	33,58 c	34,88 c	34,23 B
ĐC	23,47 a	25,00 a	24,23 A	41,61 b	52,06 a	46,83 A
TB (B)	18,52	19,26		35,37 B	38,94 A	
Mức ý nghĩa	$F(A)^{*}$, $F(B)^{ns}$, $F(AxB)^{ns}$			$F(A)^{*}$, $F(B)^{*}$, $F(AxB)^{*}$		
CV (%)	9,18			4,26		

*Ghi chú: Trong cùng một bảng ở mỗi thời điểm, các giá trị trung bình theo sau bởi một hay nhiều chữ in thường giống nhau thì không khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% qua phép kiểm định Duncan; *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, ns: không khác biệt.TLDTLB: tỉ lệ diện tích lá bệnh; NSKCB: ngày sau khi chủng bệnh*



Hình 1: Hiệu quả phòng trừ của xạ khuẩn đối với bệnh rỉ sắt trên đậu phộng ở thời điểm 15 NSKCB. Ghi chú: A. Nghiệm thức đối chứng; B. Nghiệm thức sử dụng chủng xạ khuẩn 8.11.1 ở biện pháp PT; C. Nghiệm thức sử dụng chủng xạ khuẩn 8.11.1 ở biện pháp PS

Qua kết quả TLB và TLDTLB có thể kết luận rằng cả ba chủng xạ khuẩn đều thể hiện hiệu quả phòng trị bệnh, trong đó chủng xạ khuẩn 8.11.1 cho khả năng đối kháng với nấm bệnh rỉ sắt trên đậu phộng hiệu quả nhất ở điều kiện nhà lưới. Võ Quốc Cảnh (2018) đã khảo sát khả năng tiết chitinase của ba chủng xạ khuẩn BM15, 4A1 và 8.11.1 lần lượt với bán kính phân giải là 3 mm, 3,8 mm và 2,6 mm. Theo kết quả nghiên cứu của Jaradat *et al*. (2008), xạ khuẩn *Streptomyces* spp. có khả năng tiết ra các enzyme ngoại bào khác nhau gồm cellulase, chitinase và xylanase. Khả năng đối kháng với nấm gây bệnh của xạ khuẩn thường được cho là có liên quan đến cơ chế tiết ra enzyme, trong đó chitinase có vai trò quan trọng trong ức chế sự phát triển của nhóm nấm có chitin trong thành phần của tế bào (Ningthoujam *et al*., 2009; Julaluk and Hataichanoke, 2012). Xạ khuẩn tiết ra chitinase có khả năng ức chế nhiều tác nhân gây bệnh bằng cơ chế phân giải thành tế bào trong nhiều loại nấm gây bệnh, tuy nhiên khả năng ức chế đối với các tác nhân gây bệnh là khác nhau. Chitinase kiểm soát nấm gây bệnh bằng hai cơ chế là tác động trực tiếp trên thành tế bào nấm và liên quan đến cơ chế kích kháng của cây trồng (Quecine et al., 2008). Qua kết quả trên có thể kết luận rằng chủng xạ khuẩn 8.11.1 xử lý PT cho khả năng đối kháng với nấm bệnh rỉ sắt trên đậu phộng hiệu quả nhất trong 3 dòng xạ khuẩn ở điều kiện nhà lưới.

3.2 Kết quả khảo sát nồng độ hóa chất có khả năng kích thích tính kháng bệnh rỉ sắt trên đậu phộng do nấm *Puccinia arachidis*

Kết quả xác định nồng độ hóa chất có khả năng kích thích tính kháng bệnh rỉ sắt trên đậu phộng do nấm *Puccinia arachidis* được ghi nhận ở Bảng 3 và Bảng 4.

Nhìn chung, kết quả cho thấy các nghiệm thức xử lý hóa chất kích kháng đều có hiệu quả ở thời điểm 17 NSKCB. Trong đó, tất cả các nghiệm thức xử lý kích kháng đều không thể hiện hiệu quả ờ các thời điểm 11, 13 và 15 NSKCB. Các nghiệm thức còn lại chỉ thể hiện hiệu quả ở thời điểm 17 NSKCB với TLB thấp hơn và khác biệt ý nghĩa so với đối chứng. Như vậy, qua 4 thời điểm ghi nhận chỉ tiêu thì các nghiệm thức xử lý đều khác biệt ý nghĩa so với đối chứng về TLB rỉ sắt trên cây ở thời điểm 17 NSKCB (Bảng 3).

Bảng 3: TLB (%) rỉ sắt trên cây đậu phộng sau khi xử lý các hóa chất kích kháng ở điều kiện nhà lưới qua các thời điểm khảo sát

STT	Chất kích kháng	TLB (%)			
		11 NSKCB	13 NSKCB	15 NSKCB	17 NSKCB
1	SA 0.5 mM	66,4	76,6	79,3	80,4 b
2	SA 1 mM	63,2	73,0	80,5	84,6 b
3	SA 1,5 mM	72,7	74,3	79,5	81,2 b
4	$CaSiO_3$ 1 g/kg đất	54,6	70,5	74,8	78,0 b
5	$CaSiO_3$ 1,5 g/kg đất	59,8	69,3	71,3	74,7 b
6	$CaSiO_3$ 2 g/kg đất	72,3	77,9	77,9	79,6 b
7	Đối chứng	80,4	83,6	91,2	100,0 a
Mức ý nghĩa		Ns	ns	Ns	*
CV (%)		10,83	7,88	8,57	8,00

Ghi chú: *Trong cùng một cột, các giá trị trung bình theo sau bởi một hay nhiều chữ giống nhau thì không khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% qua phép kiểm định Duncan; *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; NSKCB: ngày sau khi chủng bệnh. TLB: tỉ lệ bệnh; NSKCB: ngày sau khi chủng bệnh*

Về chỉ tiêu TLDTLB, nhìn chung kết quả cho thấy các nghiệm thức xử lý đều có hiệu quả ở một hoặc nhiều thời điểm. Trong đó, nghiệm thức $CaSiO_3$ 1g/kg đất cho hiệu quả cao nhất. Ở thời điểm 11 NSKCB, chỉ có nghiệm thức $CaSiO_3$ 1g/kg đất và SA 0,5mM thể hiện hiệu quả qua TLDTLB thấp hơn và khác biệt so với nghiệm thức đối chứng. Vào thời điểm 15 NSKCB, các nghiệm thức được xử lý đều khác biệt so với đối chứng trừ $CaSiO_3$ 2g/kg đất và SA 1,5 mM. Còn ở thời điểm 17 NSKCB, các nghiệm thức xử lý đều thể hiện hiệu quả và khác biệt so với nghiệm thức đối chứng trừ $CaSiO_3$ 2g/kg đất. Như vậy, qua số liệu thống kê của 4 thời điểm ghi nhận chỉ tiêu thì SA 0,5mM và $CaSiO_3$ 1g/kg đất thể hiện hiệu quả giảm bệnh tốt nhất (Bảng 4).

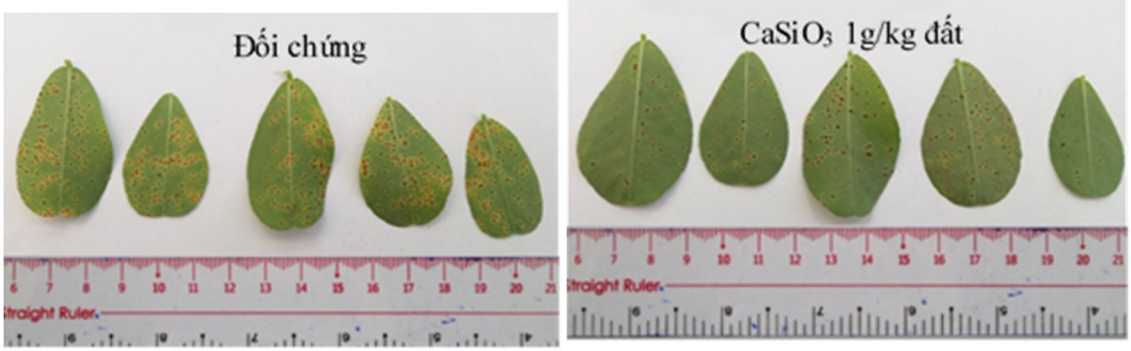
Như vậy, qua 2 chỉ tiêu TLB và TLDTLB ở Bảng 3 và 4 thì có thể kết luận rằng $CaSiO_3$ 1g/kg đất là nghiệm thức cho hiệu quả cao nhất để kháng lại bệnh rỉ sắt trên đậu phộng trong điều kiện nhà lưới. Điều này cho thấy cả Si và Ca giữ vai trò tăng sức đề kháng trên cây trồng thông qua hình thành các rào cản tự nhiên chống lại mầm bệnh. Ca được cây hấp thụ dưới dạng Ca^{2+} và có chức năng điều hòa tính thấm màng và làm vững chắc vách tế bào (Nguyễn Bảo Vệ và Nguyễn Huy Tài, 2003).

Silicate cũng được ghi nhận kích hoạt các gen phòng vệ của cây chủ thông qua một loạt các phản ứng sinh lý, sinh hóa và truyền tín hiệu (Vivancos *et al*., 2015). Silicate là một chất kích hoạt sinh hóa phòng vệ của cây bằng cách tăng hàm lượng phenolic, hoạt tính chitinase, β-1,3-glucanases, peroxidase, glycosidases β-lyase và polyphenoloxidase (Chérif *et al*., 1994; Liang *et al*., 2005). Chúng có thể hoạt động trực tiếp trên các con đường chuyển hóa thứ cấp, nơi các hợp chất phenolic có tính kháng nấm được tạo ra và tăng khả năng chống lại bệnh của thành tế bào, bằng cách làm dày hoặc tăng sức đề kháng của các phiến giữa tạo thành các rào cản vật lý và hóa học (Marschner, 1995). Nhiều nghiên cứu đã báo cáo rằng Si có hiệu quả trong việc kiểm soát các bệnh do nấm và vi khuẩn gây ra ở các loài cây trồng khác nhau (Fauteux *et al*., 2005).

Bảng 4: TLDTLB (%) rỉ sắt trên cây đậu phộng sau khi xử lý kích kháng ở điều kiện nhà lưới qua các thời điểm khảo sát

STT	Chất kích kháng	TLDTLB (%)			
		11 NSKCB	13 NSKCB	15 NSKCB	17 NSKCB
1	SA 0,5 mM	3,27 bc	4,23	6,90 bc	7,72 b
2	SA 1 mM	3,95 abc	4,49	7,18 bc	8,64 b
3	SA 1,5 mM	4,52 ab	5,47	8,09 abc	8,71 b
4	$CaSiO_3$ 1 g/kg đất	2,78 c	3,49	5,25 c	6,53 b
5	$CaSiO_3$ 1,5 g/kg đất	5,05 a	4,51	7,47 bc	8,71 b
6	$CaSiO_3$ 2 g/kg đất	5,28 a	6,73	9,97 ab	10,52 ab
7	Đối chứng	5,29 a	7,33	12,46 a	14,26 a
Mức ý nghĩa		*	ns	*	*
CV (%)		11,03	14,78	13,80	12,11

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình theo sau bởi một hay nhiều chữ giống nhau thì không khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% qua phép kiểm định Duncan; *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. TLDTLB: tỉ lệ diện tích lá bị bệnh, NSKCB: ngày sau khi chủng bệnh*



Hình 2: Hiệu quả phòng trừ của chất kích kháng $CaSiO_3$ 1 g/kg đất đối với bệnh rỉ sắt trên đậu phộng ở thời điểm 17 NSKCB

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Ba chủng xạ khuẩn BM15, 4A1, 8.11.1 được xử lý PT và PS đều có hiệu quả trong việc phòng trị bệnh rỉ sắt trên đậu phộng trong điều kiện nhà lưới, trong đó chủng xạ khuẩn 8.11.1 cho hiệu quả cao nhất trong phòng trừ bệnh rỉ sắt trên đậu do nấm *Puccinia arachidis* gây ra trong điều kiện nhà lưới.

Hai hóa chất kích kháng salicylic acid (0,5 mM; 1,0 mM và 1,5 mM) được phun lên lá ở thời điểm 2 ngày trước khi lây bệnh và calcium silicate (1,0 g/kg; 1,5 g/kg và 2,0 g/kg đất) được tưới vào đất ở thời điểm 7 ngày trước khi lây bệnh đều thể hiện hiệu quả giảm bệnh ở một hoặc nhiều thời điểm, trong đó $CaSiO_3$ 1g/kg đất cho hiệu quả cao nhất trong phòng trị bệnh rỉ sắt.

4.2 Đề xuất

Cần thực hiện khảo sát khả năng phòng trị bệnh rỉ sắt trên cây đậu phộng của chủng xạ khuẩn 8.11.1 và chất kích kháng $CaSiO_3$ 1g/kg đất thuộc tầng canh tác ở điều kiện ngoài đồng

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Chérif M, Asselin A. and Bélanger R.R., 1994. Defense responses induced by soluble silicon in cucumber roots infected by Pythium spp. Phytopathology. 84(3):236-242.

Jaradat, Z., Dawagreh, D., Ababneh, Q and Saadoun, I., 2008. Influnce of culture conditions on cellulose protection by Streptomyces sp. (Strain J2). Jordan Journal of Biologycal Sciences. 1(4):141-146.

Julaluk, T. and N. Hataichanoke, 2012. Chitinase production and antifungal potential of endophytic Streptomyces strain P4. Maejo Int. J. Sci Technol. 6(1): 95-104.

Liang, Y.C., Sun, W.C., Si, J. and, V. Romheld, 2005. Effects of foliar and root applied silicon on the enhancement of induced resistance to powdery mildew in Cucumis sativus. Plant Pathology. 54(5):678-685.

Marschner, H., 1995. Mineral nutrition of higher plants 2Ed. New York, Academic. 889p.

Ningthoujam, D.S., S. Sanasam, K. Tamreihao and S. Nimaichand, 2009. Antagonistic activities of local actinomycete isolate against rice fungal pathogen. African journal of microbiology research. 3(11): 737-742.

Ngô Thị Mai Vi, 2009. Nghiên cứu bệnh nấm hại hạt giống lạc tại huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An và biện pháp sinh học phòng trừ bệnh. Luận văn cao học ngành Bảo vệ thực vật. Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. Hà Nội. 132 trang.

Nguyễn Bảo Vệ và Trần Thị Kim Ba, 2005. Cây đậu phộng: Kỹ thuật canh tác ở Đồng bằng sông Cửu Long. Nhà xuất bản Nông Nghiệp. 127 trang.

Quecine, M.C., Araujo, W.L., Macron, J., Gai, C.S., Azevedo, J.L. and Pizzirani Kleiner, A.A., 2008. Chitinolytic activity of endophytic Streptomyces and potential for biocontrol. Letters in Applied Microbiology, 47(6):486-491.

Fauteux, F., Remus-Borel, W., Menzies, J.G. and Belanger, R.R., 2005. Silicon and plant disease resistance against pathogenic fungi. FEMSMicrobiol. Lett. 249(1), 1–6.

Subrahmanyam, P. and McDonald, D., 1983. Rust disease of groundnut. (Summary in Fr.) Information Bulletin no.13. Patancheru, A.P. 502 324, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 15 pages.

Subrahmanyam, P., McDonald, D., Waliyar, F., E, Reddy, L.J., Nigam, S.N., Gibbons, RW., Ramanatha Rao, v., Singh, A.K., Pande, S., Reddy, P.M., and Subba Rao, P.V. 1995. Screening methods and sources of resistance to rust and late leaf spot of groundnut. ICRISAT Information Bulletin No 47.20pp

Vivancos, J., Labbe, C., Menzies, J.G., and Belanger, R.R., 2015. Silicon-mediated resistance of Arabidopsis against powderymildew involves mechanisms other than the salicylic acid (SA)-dependent defence pathway. Mol. Plant Pathol. 16(6), 572–582.

Võ Quốc Cảnh, 2018. Phân lập và tuyển chọn các chủng xạ khuẩn triển vọng và thử nghiệm thuốc hóa học có khả năng ức chế tuyến trùng Pratylenchus sp. gây bệnh thối khô đầu củ trên cây khoai mỡ trong điều kiện phòng thí nghiệm. Luận văn Đại học ngành Bảo vệ thực vật. Trường Đại học Cần Thơ. Thành phố Cần Thơ. 45 trang.