



HIỆU QUẢ PHÒNG TRỊ CỦA XẠ KHUẨN ĐỐI VỚI BỆNH ĐÓM VẦN TRÊN BẮP

Lê Minh Tường và Đỗ Thanh Tuyền

Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 05/08/2016

Ngày chấp nhận: 26/10/2016

Title:

The effect of Actinomycete isolates in controlling corn sheath blight disease

Từ khóa:

Bệnh đốm vằn, cây bắp,

Rhizoctonia solani, xạ khuẩn

Keywords:

Actinomycetes, corn,

Rhizoctonia solani, sheath blight disease

ABSTRACT

The research was conducted in the laboratory and nethouse of Plant Protection Department, Can Tho University to screen actinomycetes able to control sheath blight disease on corn caused by *Rhizoctonia solani*. The antibacterial ability of Actinomycete isolates was examined with 5 replications in laboratory conditions. The results showed that 2 actinomycete isolates KS – ST_{6b} and TO – VL_{11d} had strong antagonism with inhibition radius of 11,3mm and 12,8mm and antagonistic efficacy of 59.6% and 60.8% respectively at 48 hours after testing. The biocontrol ability of those 2 actinomycete isolates then was tested with 4 replications in nethouse conditions. The results showed that 2 actinomycete isolates, KS – ST_{6b} and TO – VL_{11d}, were able to control sheath blight disease on corn. The treatment of TO – VL_{11d} twice applied at 2 days before and after inoculation indicated ability to control the disease at 15 days after testing as high as of Validan 3DD treatment.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện trong điều kiện phòng thí nghiệm và nhà lưới thuộc Bộ môn Bảo vệ Thực vật, Trường Đại học Cần Thơ nhằm tìm ra chủng xạ khuẩn có khả năng quản lý bệnh đốm vằn trên bắp do nấm *Rhizoctonia solani* gây ra. Khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *R. solani* gây bệnh đốm vằn trên bắp được thực hiện trong điều kiện phòng thí nghiệm với 5 lần lặp lại. Kết quả cho thấy, 2 chủng xạ khuẩn KS-ST_{6b} và TO-VL_{11d} thể hiện khả năng đối kháng cao với nấm *R. solani* thông qua bán kính vòng vô khuẩn lần lượt là 11,3 mm và 12,8 mm, hiệu suất đối kháng (HSDK) lần lượt là 59,6% và 60,8% ở thời điểm 48 giờ sau khi cấy. Khả năng quản lý bệnh đốm vằn của 2 chủng xạ khuẩn KS-ST_{6b} và TO-VL_{11d} được thực hiện trong điều kiện nhà lưới với 4 lần lặp lại. Kết quả cho thấy, cả 2 chủng xạ khuẩn đều có khả năng quản lý bệnh đốm vằn trên bắp do nấm *R. solani* gây ra. Trong đó chủng KS-ST_{6b} khi xử lý phun kết hợp 2 ngày trước và 2 ngày sau khi lây bệnh (NSLB) nhân tạo cho hiệu quả quản lý bệnh cao tương đương với nghiệm thức xử dụng thuốc hóa học Validan 3DD ở thời điểm 15 ngày sau thí nghiệm.

Trích dẫn: Lê Minh Tường và Đỗ Thanh Tuyền, 2016. Hiệu quả phòng trị của xạ khuẩn đối với bệnh đốm vằn trên bắp. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Nông nghiệp (Tập 3): 62-69.

1 MỞ ĐẦU

Trong những năm gần đây, việc ứng dụng các giống lai cho năng suất cao vào sản xuất đã giúp

tăng hiệu quả kinh tế của nông dân và diện tích trồng bắp ngày càng được mở rộng. Với diện tích trồng bắp ngày càng tăng, quy mô ngày càng mở rộng và đặc biệt là tình trạng thâm canh tăng vụ đã

dẫn đến sâu bệnh hại xuất hiện ngày càng nhiều, luôn hiện diện trên đồng ruộng, gây ảnh hưởng lớn đến năng suất bắp cũng như lợi ích kinh tế của nông dân. Một trong những bệnh hại quan trọng hàng đầu trên cây bắp là bệnh đốm vằn do nấm *Rhizoctonia solani* Kuhn gây ra. Bệnh gây ảnh hưởng lớn đến năng suất bắp, bệnh nặng làm tổn thất đến 40% năng suất. Biện pháp phòng trừ dịch hại hiện nay chủ yếu là biện pháp hóa học. Tuy nhiên, việc sử dụng thuốc hóa học liên tục sẽ dẫn đến mầm bệnh hình thành tính kháng, phát sinh loài mới (Backman *et al.*, 1997), ảnh hưởng môi trường, sức khỏe con người... Vì vậy, việc nghiên cứu, áp dụng các biện pháp sinh học trong phòng trừ dịch hại đang được quan tâm, phát triển. Các nhà khoa học đã nghiên cứu rất nhiều loại vi sinh vật để phòng trừ nấm *R. solani* cho thấy có khoảng 10 chi nấm, trên 12 chi vi khuẩn và một số loài xạ khuẩn thể hiện tính kháng đối với nấm *Rhizoctonia solani* (Nguyễn Đắc Khoa, 2000). Trong đó, xạ khuẩn đang được các nhà khoa học nghiên cứu trong việc quản lý mầm bệnh một cách hiệu quả và an toàn nhất. Theo kết quả nghiên cứu của Tian *et al.*, (2004) khi tiến hành nghiên cứu xạ khuẩn được phân lập từ đất lúa thì khoảng 50% dòng xạ khuẩn được phân lập đều có khả năng chống lại các tác nhân gây bệnh quan trọng trên lúa. Ngoài ra, xạ khuẩn còn có khả năng sinh chất kháng sinh: 70% chủng xạ khuẩn được phân lập trong tự nhiên đều có khả năng sinh chất kháng sinh. Các chất kháng sinh do dòng xạ khuẩn sinh ra như: streptomycin, chloramphenicol, oreomycin, teramycin, tetracyclin... thuộc nhóm tetracyclines, macrolides và aminoglycosides (Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2009; Trần Thị Xuân An, 2009), không chỉ tạo ra chất kháng sinh, xạ khuẩn còn có khả năng tiết ra nhiều loại enzyme ngoại bào (protease, cellulase, amylase, lipase, chitinase...) (Waksman, 1961). Từ đó, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu tìm ra các chủng xạ khuẩn có khả năng quản lý bệnh đốm vằn hại bắp do nấm *Rhizoctonia solani* gây ra và làm tiền đề cho những nghiên cứu sau nhằm tìm ra biện pháp sinh học trong việc quản lý bệnh đốm vằn hại bắp nói riêng và bệnh hại cây trồng nói chung.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

2.1 Vật liệu

– Giống bắp dùng trong thí nghiệm: bắp Nù của Công ty Cổ phần Bảo vệ thực vật An Giang.

– Nguồn xạ khuẩn: 16 chủng xạ khuẩn có khả năng đối kháng với nấm *R. solani* gây bệnh đốm vằn trên lúa (Ngô Thị Kim Ngân, 2014) được cung cấp từ phòng thí nghiệm Bộ môn Bảo vệ thực vật,

khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

– Nguồn gây bệnh: là chủng nấm *R. solani* do Bộ môn Bảo vệ thực vật, khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ cung cấp. Theo Hồ Tuấn Anh (2016), đây là chủng nấm được thu thập từ tỉnh Hậu Giang có khả năng gây bệnh nặng nhất trong mười chủng nấm phân lập được.

2.2 Phương pháp thí nghiệm

Thí nghiệm 1: Khảo sát khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn với nấm *R. solani* gây bệnh đốm vằn trên bắp trong điều kiện phòng thí nghiệm

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố gồm 17 nghiệm thức tương ứng với 16 nghiệm thức là xạ khuẩn và 1 nghiệm thức đối chứng sử dụng nước cất, 5 lặp lại.

Chuẩn bị nguồn xạ khuẩn: nuôi xạ khuẩn trong ống nghiệm chứa môi trường MS (bột đậu nành 20 g, D-malnitrol 20 g, agar 20 g, 1000 ml nước cất, pH = 7) trong khoảng 3 - 5 ngày. Sau đó, đổ 1 ml nước cất thanh trùng vào ống nghiệm tạo huyền phù xạ khuẩn, cho khoan giấy thấm ($\phi = 5$ mm) vào ống nghiệm chứa huyền phù xạ khuẩn trong 1 phút, kẹp khoan giấy thấm đưa lên thành ống nghiệm và để khô nước khoảng 1 phút.

Tiến hành thí nghiệm: Nguồn nấm *R. solani* được nuôi cấy trong môi trường PDA. Khi nấm phát triển được khoảng 7 - 10 ngày thì dùng dụng cụ đục lỗ đường kính 5 mm lấy khoan chuyên vào giữa đĩa Petri chứa 10 ml môi trường PDA. Sau đó, khoan giấy thấm ($\phi = 5$ mm) có xạ khuẩn được đặt đối diện với khoan nấm *R. solani* và cách thành đĩa 1 cm. Đĩa Petri được đặt trong điều kiện nhiệt độ phòng và đánh giá khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn với nấm bằng cách đo bán kính vòng vô khuẩn và tính HSDK ở thời điểm 3, 5 và 7 ngày sau thí nghiệm. HSDK được tính theo công thức (Prasad và Kumar, 2011).

$$\text{Hiệu suất đối kháng} = [(G1-G2)/G1] \times 100$$

Trong đó: (G1). Bán kính khuẩn lạc nấm phát triển về phía đối chứng

(G2). Bán kính khuẩn lạc nấm phát triển về phía có xạ khuẩn

Thí nghiệm 2: Đánh giá hiệu quả phòng trị của các chủng xạ khuẩn đối với bệnh đốm vằn trên bắp trong điều kiện nhà lưới.

Chuẩn bị nguồn nấm: nấm *R. solani* được cấy vào đĩa petri chứa 10 ml PDA trong 5 ngày. Sau đó, cho 50 g môi trường trấu gạo đã thanh trùng

vào mỗi đĩa nấm, để trong 7 ngày và thực hiện lấy bệnh nhân tạo.

Chuẩn bị nguồn xạ khuẩn: các chủng xạ khuẩn (có khả năng đối kháng cao với nấm gây bệnh đốm vằn trên bắp được chọn ra từ thí nghiệm 1) được nuôi trên đĩa petri chứa môi trường MS trong 5 ngày. Mật số xạ khuẩn được sử dụng trong thí nghiệm là 10^8 cfu/ml.

Chuẩn bị chậu và đất: Chậu nhựa dùng trong thí nghiệm có đường kính 25 cm (diện tích bề mặt đất/chậu $S = 0,049$ m²). Đất được trộn với tỷ lệ 2:1 (2 phần đất: 1 phần hữu cơ), và đất được thanh trùng ướt 2 lần ở 121°C trong 30 phút, đất được thanh trùng xong cho vào chậu nhựa (7 kg đất/chậu).

Chuẩn bị giống bắp: Giống bắp sử dụng cho thí nghiệm là giống bắp Nữ (giống nhiễm với bệnh đốm vằn). Hạt bắp được ngâm trong nước nóng (2 sôi, 3 lạnh) trong 30 phút rồi đem ủ cho đến khi hạt nứt nanh thì đem gieo trong chậu, mỗi chậu gieo 5 hạt. Sau khi gieo, rải 1 lớp tro đã thanh trùng lên trên bề mặt chậu, tưới nước đủ ẩm.

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên hai nhân tố, với 4 lần lặp lại. Nhân tố 1 gồm 2 chủng xạ khuẩn có khả năng đối kháng cao với nấm *R. solani* trong điều kiện phòng thí nghiệm được chọn ra từ thí nghiệm 1. Nhân tố 2 gồm 3 thời điểm xử lý là phun 2 ngày trước khi lấy bệnh nhân tạo, phun 2 NSLB nhân tạo, phun kết hợp 2 ngày trước và 2 NSLB nhân tạo. Nghiệm thức đối chứng dương là dùng thuốc hóa học Validan 3 DD đặc trị bệnh đốm vằn. Nghiệm thức đối chứng âm là phun nước cất thanh trùng.

Lây bệnh nhân tạo: Khi bắp được 20 ngày tuổi thì tiến hành lây bệnh nhân tạo bằng cách rải đều môi trường trấu gạo có chứa nấm *R. solani* vào gốc mỗi cây bắp (1 đĩa môi trường trấu gạo cho vào 1 chậu bắp).

Xử lý tác nhân phòng trị: Huyền phù xạ khuẩn (mật số 10^8 cfu/ml) được tưới vào gốc bắp với từng nghiệm thức tương ứng với từng chủng xạ khuẩn (2 chủng xạ khuẩn) và từng thời điểm xử lý (3 thời điểm xử lý).

Chỉ tiêu ghi nhận:

- Tỷ lệ (%) chiều cao vết bệnh/chiều cao cây = $(CCVB/CCC) * 100$

- Hiệu quả giảm bệnh (Nguyễn Ngọc Thiều, 2008):

$$RLH (\%) = \frac{CCVB_{dc} - CCVB_i}{CCVB_{dc}} \times 100$$

Trong đó:

+ $CCVB_{dc}$: chiều cao tương đối vết bệnh ở nghiệm thức đối chứng.

+ $CCVB_i$: chiều cao tương đối vết bệnh ở nghiệm thức xử lý xạ khuẩn

2.3 Xử lý số liệu:

Các số liệu ghi nhận được xử lý bằng phần mềm Microsoft Office Excel và phân tích bằng phần mềm thống kê MSTATC qua phép thử DUNCAN.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Khả năng đối kháng của 16 chủng xạ khuẩn với nấm *R. solani* trong điều kiện phòng thí nghiệm

Kết quả trình bày ở Bảng 1 cho thấy, khả năng đối kháng của 16 chủng xạ khuẩn đối với nấm *R. solani* thể hiện qua bán kính vòng vô khuẩn (BKVVK) với nhiều mức độ khác nhau. Ở thời điểm 24 giờ sau khi cấy (GSKC), ghi nhận được 9 chủng xạ khuẩn thể hiện khả năng đối kháng với nấm *R. solani* với BKVVK dao động từ 4,1 mm đến 18,2 mm. Trong đó, chủng TO-VL_{11d} có BKVVK cao nhất là 18,2 mm, kế đến là chủng KS-ST_{6b}, có BKVVK là 16,1 mm cao hơn và khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại. Ở thời điểm 36 GSKC, ghi nhận được 10 chủng xạ khuẩn thể hiện khả năng đối kháng với nấm *R. solani*, trong đó chủng xạ khuẩn TO-VL_{11d} vẫn duy trì khả năng đối kháng mạnh nhất với BKVVK là 13,1 mm, kế đến là chủng KS-ST_{6b}, có BKVVK là 11,3 mm cao hơn và khác biệt có ý nghĩa so với các chủng còn lại. Kết quả tương tự ở thời điểm 48 GSKC, 2 chủng xạ khuẩn TO-VL_{11d} và KS-ST_{6b}, vẫn thể hiện khả năng đối kháng cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

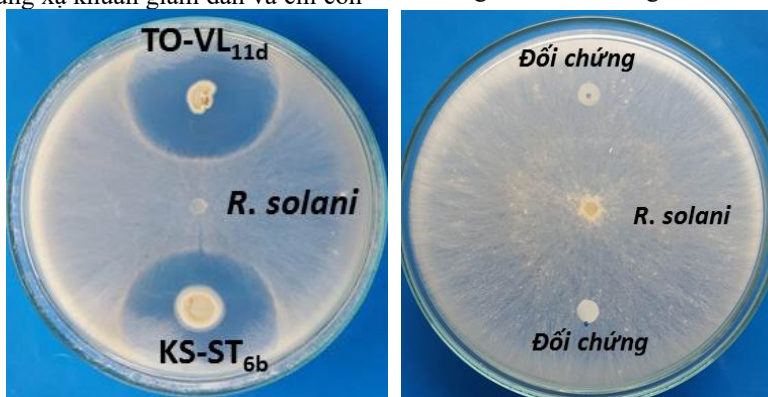
Bảng 1: Bán kính vòng vô khuẩn (mm) của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Rhizoctonia solani* qua các thời điểm quan sát (giờ sau khi cấy)

STT	Chủng xạ khuẩn	Bán kính vòng vô khuẩn (mm) qua các thời điểm khảo sát					
		24GSKC	36GSKC	48GSKC	72GSKC	120GSKC	168GSKC
1	BM-VL ₁₂	8,2 d	7,0 c	6,5 c	5,4 c	4,5 d	3,2 d
2	BT-CT ₇	0,0 g	0,0 h	0,0 f	0,0 g	0,0 f	0,0 f
3	BT-VL ₂₀	8,1d	5,2 d	4,3 d	2,9 d	2,3 e	1,2 e
4	CT-ST _{1b}	16,1 b	11,3 b	10,8 b	9,3 b	7,6 c	7,1 c
5	CTA-HG ₁₁	0,0 g	0,0 h	0,0 f	0,0 g	0,0 f	0,0 f
6	CTA-HG ₁₆	0,0 g	0,0 h	0,0 f	0,0 g	0,0 f	0,0 f
7	CTA-HG ₂₂	6,2 e	4,1 e	3,6 d	2,6 de	0,0 f	0,0 f
8	KS-ST _{6b}	15,2 c	11,9 b	11,3 b	10,7 a	9,3 b	8,8 b
9	KS-ST _{7b}	0,0 g	0,0 h	0,0 f	0,6 g	0,3 f	0,1 f
10	KS-ST _{8b}	14,7 c	11,6 b	11,4 b	10,3 a	9,6 b	7,5 c
11	PĐ-CT ₁₁	0,0 g	0,0 h	0,0 f	0,8 fg	0,0 f	0,0 f
12	TO-VL _{11a}	5,8 e	2,8 f	2,3 e	1,9 e	0,5 f	0,2 f
13	TO-VL _{12c}	0,0 g	0,0 h	0,0 f	1,7 ef	0,0 f	0,0 f
14	TO-VL _{11d}	18,2 a	13,1 a	12,8 a	11,1 a	10,8 a	10,3 a
15	VT-HG ₅	4,1 f	2,6 f	2,3 e	1,8 e	0,0 f	0,0 f
16	VT-HG ₁₂	0,0 g	1,5 g	1,1 f	0,0 g	0,0 f	0,0 f
Mức ý nghĩa		*	*	*	*	*	*
CV (%)		11,32	18,53	19,61	20,02	19,21	17,15

Ghi chú: Ở trong cùng một cột, các chữ giống nhau thì không khác biệt trong phép thử Duncan *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%

Đến 72 GSKC, có 12 chủng xạ khuẩn thể hiện khả năng đối kháng với nấm *R. solani* là BM-VL₁₂, BT-VL₂₀, CT-ST_{1b}, CTA-HG₂₂, KS-ST_{6b}, KS-ST_{7b}, KS-ST_{8b}, PĐ-CT₁₁, TO-VL_{11a}, TO-VL_{12c}, TO-VL_{11d}, VT-HG₅. Trong đó, 3 chủng xạ khuẩn TO-VL_{11d}, KS-ST_{6b}, KS-ST_{8b} có BKVVK cao lần lượt là 11,1 mm; 10,7 mm; 10,3 mm cao hơn và khác biệt ý nghĩa so với các chủng còn lại (Hình 1). Đến thời điểm 120 GSKC, khả năng đối kháng với nấm *R. solani* của các chủng xạ khuẩn giảm dần và chỉ còn

8 chủng xạ khuẩn thể hiện khả năng đối kháng. Trong đó, chủng TO-VL_{11d} có BKVVK cao nhất là 10,8 mm và khác biệt ý nghĩa thống kê so với các chủng còn lại. Tương tự, ở thời điểm 168 GSKC, BKVVK của các chủng xạ khuẩn giảm dần. Tuy nhiên, chủng TO-VL_{11d} vẫn duy trì khả năng đối kháng cao nhất với BKVVK là 10,3 mm, kể đến là chủng xạ khuẩn KS-ST_{6b}, có BKVVK là 8,8 mm, cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn thí nghiệm còn lại.



Hình 1: Khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *R. solani* ở 72 GSKC

Nhìn chung, BKVVK của các chủng xạ khuẩn được thí nghiệm giảm dần theo thời gian. Tuy nhiên, 2 chủng xạ khuẩn TO-VL_{11d} và KS-ST_{6b}, thể hiện khả năng đối kháng với nấm *R. solani* tốt nhất với BKVVK cao và thời gian duy trì khả năng đối kháng bền đến thời điểm 168 giờ sau khi cấy.

HSDK của các chủng xạ khuẩn thí nghiệm được trình bày ở Bảng 2. Ở thời điểm 24 GSKC, có 10 nghiệm thức thể hiện khả năng ức chế sự phát triển khuẩn ty nấm *R. solani*. Trong đó, chủng TO-VL_{11d} có HSDK cao nhất là 50,1%, kể đến là

chúng xạ khuẩn KS-ST_{6b} cao hơn và khác biệt ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại. Tương tự đến thời 36 GSKC, 2 chủng xạ khuẩn TO-VL_{11d} và KS-ST_{6b}, vẫn duy trì khả năng đối kháng với nấm *R. solani* cao nhất với HSDK lần lượt là 51,60% và

46,9% cao hơn và khác biệt có ý nghĩa so với các chủng xạ khuẩn còn lại. Kết quả tương tự ở thời điểm 48 GSKC, 2 chủng xạ khuẩn TO-VL_{11d} và KS-ST_{6b} vẫn cho HSDK cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

Bảng 2: Hiệu suất đối kháng (%) của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Rhizoctonia solani* qua các thời điểm quan sát (giờ sau khi cấy)

STT	Chủng xạ khuẩn	Hiệu suất đối kháng (%) qua các thời điểm khảo sát		
		24GSKC	36GSKC	48GSKC
1	BM-VL ₁₂	13,4 e	34,6 c	47,5 e
2	BT-CT ₇	0,00 i	0,0 h	0,0 j
3	BT-VL ₂₀	12,40 f	28,9 d	42,7 f
4	CT-ST _{1b}	44,60b	46,9 b	55,8 d
5	CTA-HG ₁₁	0,00 i	0,0 h	0,0 j
6	CTA-HG ₁₆	0,00 i	0,0 h	0,0 j
7	CTA-HG ₂₂	4,80 g	25,9 e	41,3 g
8	KS-ST _{6b}	41,10 c	47,4 b	59,6 b
9	KS-ST _{7b}	0,00 i	0,0 h	0,0 j
10	KS-ST _{8b}	38,20 d	47,3 b	58,0 c
11	PD-CT ₁₁	0,00 i	18,0 g	35,7 i
12	TO-VL _{11a}	3,20 h	22,1 f	38,4 h
13	TO-VL _{12c}	0,00 i	0,0 h	0,0 j
14	TO-VL _{11d}	50,1a	51,6 a	60,8a
15	VT-HG ₅	4,7 g	26,5 e	43,1 f
16	VT-HG ₁₂	13,4 e	34,6 c	47,5 e
Mức ý nghĩa		*	*	*
CV (%)		4,82	3,61	3,14

Ghi chú: Ở trong cùng một cột, các chữ giống nhau thì không khác biệt trong phép thử Duncan *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5% trong phép thử Duncan. Số liệu được chuyển đổi sang arcsin \sqrt{x}

Kết quả Bảng 1 và Bảng 2 cho thấy, 2 chủng xạ khuẩn TO-VL_{11d} và KS-ST_{6b} có khả năng ức chế sự phát triển khuẩn ty của nấm *R. solani* gây bệnh đốm vằn hại bắp với BKVVK, HSDK cao và ổn định đến thời điểm 48 giờ sau khi cấy. Ngô Thị Kim Ngân (2014) đã ghi nhận rằng, các chủng xạ khuẩn CT-ST_{1b}, KS-ST_{6b}, KS-ST_{8b}, TO-VL_{11d} đều có khả năng đối kháng cao với nấm *R. solani* gây bệnh đốm vằn hại lúa với BKVVK lần lượt là 8,4 mm; 9,8 mm; 6,6 mm; 15,2 mm và HSDK lần lượt là 65,86%; 69,77%; 63,50%; 71,44% ở thời điểm 14NSKC. Ngoài ra, 2 chủng xạ khuẩn CT-ST_{1b}, và KS-ST_{8b} có khả năng hòa tan lân mạnh nhất, giúp cho cây trồng phát triển và hấp thu lân một cách dễ dàng hơn trong điều kiện đất có hàm lượng lân tổng số cao nhưng phosphate hữu dụng thấp. Chủng KS-ST_{6b} có khả năng tiết IAA cao nhất có thể giúp gia tăng tỷ lệ nảy mầm cũng như chiều dài rễ (Ngô Thị Kim Ngân, 2014).

3.2 Hiệu quả phòng trị của các chủng xạ khuẩn có triển vọng đối với bệnh đốm vằn trên bắp do nấm *R. solani* gây ra trong điều kiện nhà lưới

Tỷ lệ (%) chiều cao vết bệnh/chiều cao cây

Thời điểm 5 NSLB nhân tạo cho thấy các nghiệm thức có sử dụng xạ khuẩn cho tỷ lệ chiều cao vết bệnh/chiều cao cây thấp hơn và khác biệt ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng âm (Bảng 3). Nghiệm thức đối chứng thuốc Validan 3 DD cho tỷ lệ chiều cao vết bệnh/chiều cao cây thấp nhất là 2,57%, kể đến là nghiệm thức sử dụng xạ khuẩn KS – ST_{6b} và TO – VL_{11d} cho cho trung bình tỷ lệ chiều cao vết bệnh/chiều cao cây lần lượt là 4,46%; 4,37% thấp hơn và khác biệt ở mức ý nghĩa 5% so với nghiệm thức đối chứng âm (8,93%).

Ở thời điểm 10 NSLB (Bảng 4), tất cả các nghiệm thức đều cho cho tỷ lệ chiều cao vết bệnh/chiều cao cây tăng so với 5 NSLB. Giữa các nghiệm thức thì chiều cao vết bệnh/chiều cao cây thấp nhất vẫn là nghiệm thức đối chứng thuốc Validan 3 DD (9,3%), kể đến là nghiệm thức TO – VL_{11d} cho tỷ lệ chiều cao vết bệnh/chiều cao cây là 13.53%, thấp hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Giữa các thời điểm xử lý thì phun trước và phun kết hợp trước + phun sau khi chúng bệnh 2 ngày cho tỷ lệ chiều cao vết bệnh/chiều cao cây lần lượt là 14,58%; 14,53%, thấp hơn và khác biệt ý nghĩa so với nghiệm thức

chỉ phun sau 2 ngày (15,6%). Phân tích tương tác giữa các thời điểm xử lý và chủng xạ khuẩn cho thấy, nghiệm thức chủng TO – VL_{11d} phun trước phun kết hợp trước + sau cho tỷ lệ chiều cao vết

bệnh/chiều cao cây thấp hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức sử dụng chủng xạ khuẩn còn lại và nghiệm thức đối chứng âm.

Bảng 3: Tỷ lệ (%) chiều cao vết bệnh/chiều cao cây ở thời điểm 5 NSLB nhân tạo

Nghiệm thức	Thời điểm phun (Y)			Trung Bình (X)
	Trước	Sau	Trước + sau	
KS – ST _{6b}	4,46 b	4,49 b	4,44 b	4,46 B
TO – VL _{11d}	4,36 b	4,44 b	4,31 b	4,37 B
Validan 3 DD	2,57 c	2,57 c	2,57 c	2,57 C
Đối chứng	8,93a	8,93a	8,93a	8,93A
Trung bình (Y)	5,07A	5,11A	5,07A	
Mức ý nghĩa	F (X)*	F (Y) ^{ns}	F (XY) ^{ns}	
CV	17,02%			

Ghi chú: Các trung bình nghiệm thức trong bảng theo sau bởi một hay những chữ cái (in thường) giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5%. Các trung bình nhân tố X (so theo cột), nhân tố Y (so theo hàng) theo sau bởi một hay những chữ cái (in hoa) thì khác biệt không ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5%

Bảng 4: Tỷ lệ (%) chiều cao vết bệnh/chiều cao cây ở thời điểm 10 NSLB nhân tạo

Nghiệm thức	Thời điểm phun (Y)			Trung Bình (X)
	Trước	Sau	Trước + sau	
KS – ST _{6b}	15,97 b	16,31 b	16,18 b	16,15 B
TO – VL _{11d}	12,42 c	16,16 b	12,00 c	13,53 C
Validan 3 DD	9,30 d	9,30 d	9,30 d	9,30 D
Đối chứng	20,63 a	20,63 a	20,63 a	20,63 A
Trung bình (Y)	14,58 B	15,60 A	14,53 B	
Mức ý nghĩa	F (X)*	F (Y)*	F (XY)*	
CV	8,41%			

Ghi chú: Các trung bình nghiệm thức trong bảng theo sau bởi một hay những chữ cái (in thường) giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5%. Các trung bình nhân tố X (so theo cột), nhân tố Y (so theo hàng) theo sau bởi một hay những chữ cái (in hoa) thì khác biệt không ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5%

Ở thời điểm 15 NSLB (Bảng 5) giữa các nghiệm thức thì tỷ lệ chiều cao vết bệnh/chiều cao cây thấp nhất vẫn là nghiệm thức đối chứng thuốc Validan 3DD (16,64, khác biệt ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại. Kế đến là nghiệm thức TO – VL_{11d} có tỷ lệ chiều cao vết bệnh/chiều cao cây 21,15%, thấp hơn và khác biệt ý nghĩa so với

nghiệm thức còn lại. Phân tích tương tác giữa các thời điểm xử lý và chủng xạ khuẩn cho thấy, nghiệm thức chủng TO – VL_{11d} phun kết hợp trước + phun sau cho tỷ lệ chiều cao vết bệnh/chiều cao cây là 17,62% và thấp tương đương với nghiệm thức đối chứng thuốc hóa học Validan 3DD.

Bảng 5: Tỷ lệ (%) chiều cao vết bệnh/chiều cao cây ở thời điểm 15 NSLB nhân tạo

Nghiệm thức	Thời điểm phun (Y)			Trung Bình (X)
	Trước	Sau	Trước + sau	
KS – ST _{6b}	23,57 bcd	23,96 bc	21,62 cd	23,05 B
TO – VL _{11d}	20,92 d	24,91 b	17,62 e	21,15 C
Validan 3 DD	16,64 e	16,64 e	16,64 e	16,64 D
Đối chứng	31,67 a	31,67a	31,67 a	31,67A
Trung bình (Y)	23,20AB	24,30A	21,90 B	
Mức ý nghĩa	F (X)*	F (Y)*	F (XY)*	
CV	8.03%			

Ghi chú: Các trung bình nghiệm thức trong bảng theo sau bởi một hay những chữ cái (in thường) giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5%. Các trung bình nhân tố X (so theo cột), nhân tố Y (so theo hàng) theo sau bởi một hay những chữ cái (in hoa) thì khác biệt không ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5%

Hiệu quả (%) giảm bệnh

Ở thời điểm 5 NSLB (Bảng 6), các nghiệm thức có sử dụng xạ khuẩn cho hiệu quả giảm bệnh cao hơn so với nghiệm thức đối chứng âm. Cao nhất là

ng nghiệm thức đối chứng thuốc Validan 3 DD cho hiệu quả giảm bệnh là 71,2%, kế đến là nghiệm thức chùng KS – ST_{6b} và TO – VL_{11d} cho hiệu quả lần lượt là 50,21%; 50,83%.

Bảng 6: Hiệu quả giảm bệnh (%) ở thời điểm 5 NSLB nhân tạo

Nghiệm thức	Thời điểm phun (Y)			Trung Bình (X)
	Trước	Sau	Trước + sau	
KS – ST _{6b}	50,07 b	49,73 b	50,82 b	50,21 B
TO – VL _{11d}	51,02 b	50,26 b	51,21 b	50,83 B
Validan 3 DD	71,2a	71,2a	71,2a	71,2A
Trung bình (Y)	43,07A	42,80A	43,31A	
Mức ý nghĩa	F (X)*	F (Y) ^{ns}	F (XY) ^{ns}	
CV	6,61%			

Ghi chú: Các trung bình nghiệm thức trong bảng theo sau bởi một hay những chữ cái (in thường) giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5%. Các trung bình nhân tố X (so theo cột), nhân tố Y (so theo hàng) theo sau bởi một hay những chữ cái (in hoa) thì khác biệt không ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5%

Ở thời điểm 10 NSLB (Bảng 7), nghiệm thức đối chứng thuốc Validan 3 DD cho hiệu quả giảm bệnh cao nhất là 59,89%, kế đến là nghiệm thức xử lý xạ khuẩn TO – VL_{11d} cho hiệu quả giảm bệnh là 41,67% cao hơn và khác biệt ý nghĩa so với các

ng nghiệm thức còn lại. Giữa các thời điểm xử lý thì phun trước và phun kết hợp trước + phun sau khi lây bệnh 2 ngày cho hiệu quả giảm bệnh cao hơn và khác biệt ý nghĩa so với nghiệm thức phun sau 2 ngày.

Bảng 7: Hiệu quả giảm bệnh (%) ở thời điểm 10 NSLB nhân tạo

Nghiệm thức	Thời điểm phun (Y)			Trung Bình (X)
	Trước	Sau	Trước + sau	
KS – ST _{6b}	30,09 c	29,72 c	30,26 c	30,02 C
TO – VL _{11d}	46,42 b	30,34 c	48,24 b	41,67 B
ĐC thuốc (+)	59,89a	59,89a	59,89a	59,89A
Trung bình	34,10A	29,99 B	34,60A	
Mức ý nghĩa (Y)	F (X)*	F (Y)*	F (XY)*	
CV	12,57%			

Ghi chú: Các trung bình nghiệm thức trong bảng theo sau bởi một hay những chữ cái (in thường) giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5%. Các trung bình nhân tố X (so theo cột), nhân tố Y (so theo hàng) theo sau bởi một hay những chữ cái (in hoa) thì khác biệt không ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5%

Bảng 8: Hiệu quả giảm bệnh (%) ở thời điểm 15 NSLB nhân tạo

Nghiệm thức	Thời điểm phun (Y)			Trung Bình (X)
	Trước	Sau	Trước + sau	
KS – ST _{6b}	25,24 d	24,33 d	31,72 bc	27,10 C
TO – VL _{11d}	33,92 b	25,17 cd	44,36 a	34,38 B
ĐC thuốc (+)	47,18a	47,18a	47,18a	47,18A
Trung bình (Y)	26,59 B	24,17 B	30,82A	
Mức ý nghĩa	F (X)*	F (Y)*	F (XY)*	
CV	16,09%			

Ghi chú: Các trung bình nghiệm thức trong bảng theo sau bởi một hay những chữ cái (in thường) giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5%. Các trung bình nhân tố X (so theo cột), nhân tố Y (so theo hàng) theo sau bởi một hay những chữ cái (in hoa) thì khác biệt không ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5%

Ở thời điểm 15 ngày sau khi chùng bệnh (Bảng 8), nghiệm thức đối chứng thuốc Validan 3 DD vẫn cho hiệu quả giảm bệnh cao nhất là 47,18%, kế đến

là nghiệm thức xử lý xạ khuẩn TO – VL_{11d} cho hiệu quả giảm bệnh cao hơn và khác biệt ý nghĩa so với nghiệm thức KS – ST_{6b}. Giữa các thời điểm

xử lý thì nghiệm thức kết hợp phun trước + phun sau khi chủng bệnh 2 ngày cho hiệu quả giảm bệnh cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê so với 2 nghiệm thức còn lại. Phân tích tương tác giữa các thời điểm xử lý và chủng xạ khuẩn xử lý cho thấy nghiệm thức TO – VL_{11d} kết hợp phun trước + phun sau cho hiệu quả giảm bệnh cao tương đương với nghiệm thức đối chứng thuốc hóa học Validan 3DD.

Tóm lại, kết quả thí nghiệm cho thấy chủng TO – VL_{11d} khi xử lý kết hợp phun 2 ngày trước và phun 2 NSLB nhân tạo cho hiệu quả phòng trị bệnh đốm vằn trên bắp tương đương nghiệm thức sử dụng thuốc hóa học thông qua tỷ lệ chiều cao vết bệnh/chiều cao cây thấp và hiệu quả giảm bệnh cao ở thời điểm 15 ngày NSLB nhân tạo. Kết quả này phù hợp với Lê Thị Mỹ Linh (2014), cho rằng xạ khuẩn phun trước + phun sau cho hiệu quả phòng trị bệnh thán thư trên gấc do nấm *Colletotrichum* spp. gây ra ở điều kiện nhà lưới. Có được kết quả này có thể là do xạ khuẩn phát triển, chiếm chỗ, cạnh tranh thức ăn và tiết ra kháng sinh ức chế sự phát triển của nấm *R. solani*. Theo Sahaya và Dhanaseeli (2012), xạ khuẩn có khả năng ức chế được sự phát triển của nấm *Rhizoctonia solani* bằng cách sản xuất ra các chất độc hại dễ bay hơi và không bay hơi, chất chuyển hoá và enzyme thủy phân như chitinase và β -1,4-endoglucanase.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

– Hai chủng xạ khuẩn KS – ST_{6b} và TO – VL_{11d} có khả năng đối kháng cao với nấm *R. solani* gây bệnh đốm vằn trên bắp trong điều kiện phòng thí nghiệm

– Chủng xạ khuẩn KS – ST_{6b} khi xử lý kết hợp phun 2 ngày trước và 2 NSLB nhân tạo cho hiệu quả phòng trị bệnh đốm vằn trên bắp tương đương thuốc hóa học Validan 3DD.

– Đề nghị đánh giá khả năng phòng trị của chủng KS – ST_{6b} đối với bệnh đốm vằn trên bắp trong điều kiện ngoài đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Backman, P. A., M. Wilson and J. F. Murphy (1997). Bacteria for biological control of plant disease. In: Rehcigl N. A. and J. E. Rehcicgl, Environmentally Safe Approaches to Crop Diseases Control. Lewis Publishers, Baco Raton, Florida, 95-109.

Hồ Tuấn Anh (2016). Khảo sát khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Rhizoctonia solani* Kuhn gây bệnh đốm vằn trên bắp trong điều kiện phòng thí nghiệm. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư Bảo vệ thực vật. Bộ môn Bảo vệ Thực vật. Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng. Trường Đại học Cần Thơ.

Lê Thị Mỹ Linh (2014). Khảo sát đặc điểm hình thái của nấm *Colletotrichum* spp. gây hại trên cây gấc (*Momordica cochinchinensis*) và nghiên cứu biện pháp phòng trị. Luận văn tốt nghiệp cao học ngành Bảo vệ thực vật. Trường Đại học Cần Thơ.

Ngô Thị Kim Ngân (2014). Khảo sát đặc tính của các chủng xạ khuẩn có khả năng đối kháng với nấm *Rhizoctonia solani* Kuhn gây bệnh đốm vằn trên lúa. Luận văn tốt nghiệp cao học ngành Bảo vệ Thực vật. Trường Đại học Cần Thơ

Nguyễn Đắc Khoa, (2000). Các kết quả nghiên cứu về vi sinh vật đối kháng với nấm *Rhizoctonia solani* trong những năm từ 1974 đến 1999. Luận văn tốt nghiệp đại học. Trường Đại học Cần Thơ.

Nguyễn Ngọc Thiều (2008), Khảo sát khả năng kích kháng của một số dịch trích thực vật đối với bệnh đốm vằn do nấm *Rhizoctonia solani* Kuhn trên lúa, Luận văn tốt nghiệp kỹ sư Nông học, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

Nguyễn Thị Thanh Thủy (2009). Vi sinh vật đại cương. Trường Đại học Nông Lâm Hà Nội. Hà Nội.

Prasad, B.N. and M.R. Kumar (2011). Comparative Efficacy of Different Isolates of *Trichoderma* Spp. Against *Rhizoctonia Solani*, Incitant of Sheath Blight of Rice. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 1(3): 107-11.

Sahaya, M.R. and M.Dhanaseeli (2012). Biocontrol potential of selected actinomycete and its metabolites against *Rhizoctonia solani*. *Indian Journal Of Natural Sciences*, 3(12): 965-1054.

Tian, X. L., L. X. Cao, H. M. Tan, Q. G. Zeng, Y. Y. Jia, W. Q. Han, & S. N. Zhou (2004). Study on the communitise of endophytic fungi and endophytic actinomycetes from rice and the antipathogenic activities in vitro. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 20: 303-309.

Trần Thị Xuân An (2009). Vi sinh vật. Trường Đại học Nông Lâm Huế. Huế.

Waksman, S. A. (1961). The actinomycetes classification, identification and descriptions of genera and species. vol 2. The Willians and Wilkink Co., Baltimore. USA.