

NGHIÊN CỨU CHẾ PHẨM SINH HỌC CHỨA XẠ KHUẨN *Streptomyces* sp. CMAG5 ĐỐI KHÁNG NẤM *Phytophthora* sp. GÂY BỆNH CHÁY LÁ TRÊN KHOAI MÔN

Nguyễn Phú Dũng^{1*}, Lê Minh Tường², Lê Thị Việt Nhân¹

TÓM TẮT

Đề tài được thực hiện nhằm xác định chất mang nhân nuôi chủng xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 sau 7 ngày tồn trữ lần lượt ở MS 4%, cám bắp 4%, cám gạo, lúa xay 4% ở điều kiện phòng thí nghiệm, Trường Đại học An Giang. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 lặp lại, 3 nghiệm thức và các chỉ tiêu theo dõi gồm mật số xạ khuẩn, khả năng đối kháng trên đĩa thạch gồm bán kính vòng vô khuẩn và hiệu suất đối kháng. Kết quả cho thấy, sau thời gian tồn trữ 1 tuần, các chế phẩm đều cho khả năng thích nghi của chủng xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5. Tuy nhiên, xạ khuẩn ở chế phẩm MS 4% thể hiện sự đối kháng với mật số xạ khuẩn $1,1 \times 10^6$ cfu/ml; bán kính vòng vô khuẩn 15,25 mm và hiệu suất đối kháng 50,83% duy trì đến 7 ngày sau bố trí cao nhất và tốt hơn so với ở chế phẩm cám bắp 4% và cám gạo, lúa xay 4%. Kết quả định danh dòng xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 là loài *Streptomyces fradiae*.

Từ khóa: Khoai môn, bệnh cháy lá, nấm *Phytophthora* sp., chất mang chế phẩm sinh học, *Streptomyces* sp. CMAG5.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở nước ta, khoai môn là cây lấy củ quan trọng thứ 4 sau khoai tây, khoai lang và sắn, đóng vai trò quan trọng đối với an ninh lương thực của các hộ nông dân sản xuất nhỏ, diện tích trồng khoai môn sọ hàng năm khoảng 15.000 ha [11]. Tuy nhiên, bệnh cháy lá khoai môn do nấm *Phytophthora colocasiae* gây ra thiệt hại đáng kể, nếu bị bệnh cháy lá nặng có thể giảm đến 50% năng suất [7]. Biện pháp hóa học đang là giải pháp tạm thời mà nhiều nông dân An Giang sử dụng hiện nay, riêng thuốc bệnh có 5 – 15 loại thuốc sử dụng để phòng trừ 4 – 6 bệnh hại chính với số lần phun khá lớn 10 – 20 lần/vụ và phun định kỳ kể từ ngày 7 – 14 ngày sau khi trồng [8]. Sử dụng chế phẩm sinh học với chủng xạ khuẩn *Streptomyces* sp. có khả năng ức chế nấm *Phytophthora* sp. giúp giảm bệnh, có hiệu quả làm giảm tỷ lệ bệnh cao đã được ghi nhận [5], [9], [10], [17]. Trong các chế phẩm thương mại đòi hỏi phải duy trì được mật số xạ khuẩn đối kháng cao trong thời gian dài, kiểm soát sinh học hay không phụ thuộc rất lớn vào các thành phần trong chế phẩm, điển hình là chất mang – chứa cơ chất chính trong chế phẩm sinh học [18]. Chất mang phải đảm bảo sự tăng trưởng và duy trì mật số mong muốn của các

chủng vi sinh vật trong khoảng thời gian chấp nhận được [16]. Cám, gạo xay, lúa xay, cùi bắp xay là những chất mang rẻ tiền nếu được nghiên cứu và xử lý đúng cách sẽ là một môi trường hữu hiệu để các vi sinh vật có ích sống và phát triển, tạo tiền đề cho một chế phẩm vi sinh chất lượng tốt, giá thành thấp. Với những lý do trên đề tài được thực hiện nhằm tìm ra chất mang thích hợp cho mật số cao nhất để nhân nuôi và tồn trữ các chủng xạ khuẩn có khả năng đối kháng cao với nấm *Phytophthora* sp.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Chuẩn bị nguồn vật liệu

Sử dụng nguồn nấm bệnh *Phytophthora* sp. được phân lập từ cây khoai môn của Trường Đại học An Giang và đang bảo quản tại Phòng thí nghiệm bệnh cây, Khoa Nông nghiệp – TNTN. Xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 đã được phân lập, định danh đặc điểm hình thái và tuyển chọn chủng đã đánh giá tính đối kháng tốt nhất với nấm *Phytophthora* sp. và đang bảo quản tại Phòng thí nghiệm bệnh cây, Khoa Nông nghiệp – TNTN, Trường Đại học An Giang.

Các môi trường trong nuôi cấy và phân lập: môi trường ISP – 4, PDA [15] và môi trường thạch agar. Các loại chất mang (chế phẩm) nhân nuôi được tuyển chọn gồm cám gạo lúa xay 4%; cám bắp 4% và MS (Manitol Soya Flour medium) – đậu nành 4%. Quy trình tạo chất mang nhân nuôi được thực hiện dựa theo Vidhyasekaran và Muthamilan [18].

¹ Khoa Nông nghiệp - TNTN, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

² Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: npdung@agu.edu.vn

2.2. Khảo sát mật số và khả năng đối kháng trên đĩa thạch của xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 trong chất mang nhân nuôi (chế phẩm) sau thời gian tồn trữ 1 tuần

* **Bố trí:** Chế phẩm ở từng loại chất mang được tồn trữ 1 tuần, sau đó tiến hành bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên và 4 lần lặp lại ở điều kiện phòng thí nghiệm, gồm các bước sau:

➤ **Bước 1: Khảo sát mật số xạ khuẩn/chế phẩm**

- **Pha loãng chế phẩm:** Cân 1 g mẫu cho vào ống nghiệm chứa 9 ml nước cất đã khử trùng và vortex để đồng nhất mẫu (mẫu ở độ pha loãng 10^{-1}). Mẫu được tiếp tục pha loãng thành các độ pha loãng 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} .

- **Trải đĩa:** Hút 50 μ l huyền phù xạ khuẩn đã được pha loãng về nồng độ thích hợp vào đĩa môi trường nutrient agar (WA) và trải đều lên bề mặt môi trường bằng que tam giác, sau đó ủ đĩa ở 30°C ; sau 48 giờ, đếm số khuẩn lạc được hình thành.

➤ **Bước 2: Chuẩn bị nấm *Phytophthora* sp.**

- Cấy nấm từ nguồn lên môi trường PDA.

- Sau 3 ngày cấy chuyển nấm sang môi trường PCA.

- Khi nấm được cấy ra môi trường PCA sau 7 ngày tiến hành cắt rãnh cho 2 ml nước cất thanh trùng vào mỗi rãnh.

- Để đĩa nấm vào tủ với hệ thống chiếu đèn 12 giờ tối – 12 giờ sáng với nhiệt độ khoảng 25°C (nhiệt độ trong phòng cấy).

- Sau 7 ngày, quan sát trên kính hiển vi đến khi thấy xuất hiện động bào tử.

➤ **Bước 3: Chuẩn bị huyền phù xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5**

- Chủng xạ khuẩn được nuôi nhân mật số trong đĩa petri chứa môi trường MS trong 5 – 7 ngày, tiến hành bơm 3 ml nước cất đã được thanh trùng vào đĩa, dùng lam vô trùng để cạo và thu huyền phù, lọc huyền phù bằng vải lọc thanh trùng, thu được dung dịch gốc.

- Pha loãng và chà dung dịch gốc vào đĩa Petri chứa 10 ml môi trường MS. Dựa vào số khuẩn lạc hình thành trên đĩa ở mỗi nồng độ pha loãng sau 48 giờ, suy ra mật số bào tử sống ở huyền phù ban đầu.

- Thực hiện phương pháp pha loãng để thu huyền phù xạ khuẩn ở mật số 10^8 cfu/ml.

➤ **Bước 4: Khảo sát khả năng đối kháng**

- Dùng dụng cụ đục lỗ đường kính 5 mm đục lấy khoanh nấm từ đĩa nguồn chuyển vào đĩa petri chứa 10 ml môi trường PDA.

- Đặt khoanh giấy thấm ($\phi = 5$ mm) vào huyền phù xạ khuẩn đã chuẩn bị và dùng nhíp kẹp khoanh giấy thấm đưa lên thành để ráo. Đặt khoanh giấy thấm đối chứng (nước cất) đối diện với khoanh nấm *Phytophthora* sp. và cách thành đĩa 1 cm.

- Đĩa Petri được đặt trong điều kiện nhiệt độ phòng.

- Theo dõi và đánh giá khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm bằng cách đo bán kính vòng vô khuẩn trong thời gian 3, 5 và 7 ngày sau khi cấy.

* **Ghi nhận chỉ tiêu:**

- **Mật số của xạ khuẩn *Streptomyces* sp./chất mang nhân nuôi (chế phẩm):** Mỗi loại chế phẩm khác nhau ở mỗi đĩa được lặp lại 4 lần. Số liệu mật số xạ khuẩn là giá trị trung bình của 4 lần lặp lại.

- **Đánh giá khả năng đối kháng của chủng xạ khuẩn với nấm bệnh:** Bằng cách đo bán kính vòng vô khuẩn (BKVVK) trong thời gian 3, 5 và 7 ngày sau khi cấy. Bán kính vòng vô khuẩn được đo ở mặt sau đĩa petri từ điểm ngoài cùng của bia khuẩn lạc đến điểm lan cuối cùng của vòng vô khuẩn. Số liệu BKVVK là giá trị trung bình của 4 lần lặp lại. Tính hiệu suất đối kháng (HSDK) theo Moayedi và Mostowfizadeh-ghalamfarsa [4]:

$$\text{HSDK \%} = \frac{\text{BKKL}_{\text{dc}} - \text{BKKL}_{\text{sk}}}{\text{BKKL}_{\text{dc}}} \times 100\%$$

Trong đó: + BKKL_{dc}: Bán kính tán nấm phát triển về phía đối chứng. + BKKL_{sk}: Bán kính tán nấm phát triển về phía xạ khuẩn.

2.3. Định danh xạ khuẩn bằng kỹ thuật PCR

Sau khi đánh giá dòng xạ khuẩn/chất mang có khả năng đối kháng tốt với nấm *Phytophthora* sp. thì mẫu được gửi định danh ở Công ty TNHH MTV Sinh hóa Phù Sa, quận Ninh Kiều, TP. Cần Thơ.

2.4. Xử lý số liệu

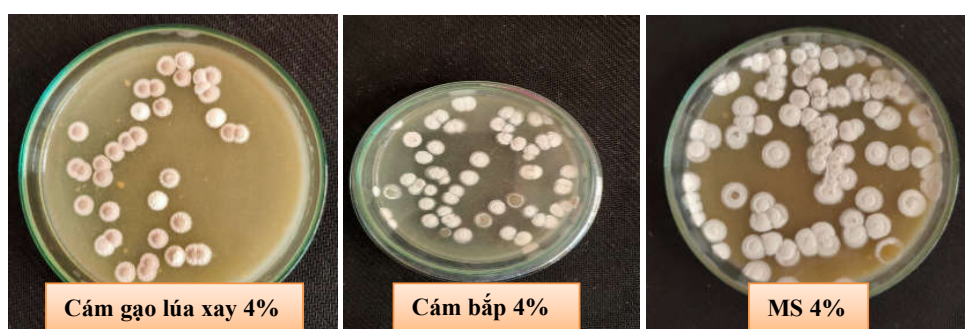
Tất cả số liệu của thí nghiệm đều tính toán xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel và phân tích thống kê bằng phần mềm SAS và được kiểm định khác biệt qua phép thử Duncan.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mật số của xạ khuẩn ở các chế phẩm

Kết quả từ bảng 1 và hình 1 cho thấy, sau 7 ngày (1 tuần) tồn trữ, mật số xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 ở nghiệm thức MS 4% đạt $1,1 \times 10^6$ cfu/ml

có khác biệt ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức cám bắp 4% ($0,26 \times 10^6$ cfu/ml) và thấp nhất ở cám gạo lúa xay 4% với $0,11 \times 10^6$ cfu/ml. Kết quả này có thể do cám gạo lúa xay 4% với thành phần kém tương thích hơn cho xạ khuẩn phát triển. Kết quả cũng phù hợp với nghiên cứu cho rằng trong các môi trường chất mang khảo sát mật số xạ khuẩn *Streptomyces helveticus* AG10 sau 1 tuần tồn trữ thì xạ khuẩn trên môi trường MS cho khả năng sinh bào tử tốt nhất, tiếp theo là đến môi trường cám [14]. Hơn nữa, môi trường chất mang bột đậu nành (MS) cũng là nguồn dinh dưỡng rất tốt cho sự phát triển của vi khuẩn [12].



Hình 1. Mật số xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 trong các môi trường nuôi cấy ở 5 NSKC

3.2. Khả năng đối kháng của xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 trong chất mang nhân nuôi trên đĩa thạch

3.2.1. Bán kính vô khuẩn

Bảng 2. Bán kính vòng vô khuẩn của xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 ở các chế phẩm

Nghiệm thức	Bán kính vòng vô khuẩn (mm)		
	3 NSKC	5 NSKC	7 NSKC
MS 4%	22,58 ^a	17,67 ^a	15,25 ^a
Cám bắp 4%	19,58 ^b	15,50 ^b	7,83 ^a
Cám gạo lúa xay 4%	17,17 ^c	10,92 ^c	1,42 ^b
ĐC	16,08 ^d	0,00 ^d	0,00 ^c
Mức ý nghĩa	**	**	**
CV (%)	13,2	8,8	12,5

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**); NSKC: ngày sau khi cấy; ĐC: Đối chứng.

Kết quả được thể hiện cụ thể ở bảng 2 cho thấy trong cả 3 chế phẩm với các chất mang khác nhau, sau 1 tuần tồn trữ đều có khả năng tạo ra bán kính vòng vô khuẩn (BKVVK) với nấm *Phytophthora* sp.

Bảng 1. Mật số của xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 ở các chế phẩm có chất mang khác nhau

Nghiệm thức	Mật số xạ khuẩn <i>Streptomyces</i> sp. CMAG5
MS 4%	$1,10^a \times 10^6$
Cám bắp 4%	$0,26^b \times 10^6$
Cám gạo lúa xay 4%	$0,11^c \times 10^6$
Mức ý nghĩa	**
CV (%)	10,7

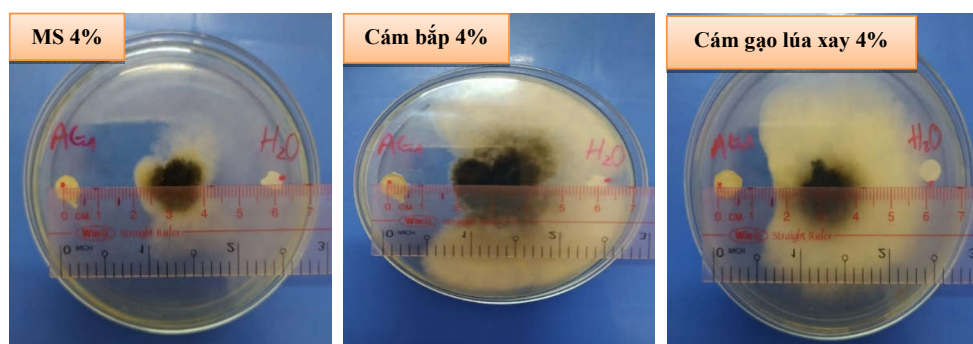
Ghi chú: Các số trong cùng một cột được theo sau bởi một hoặc nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt qua phép kiểm định Duncan. **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.

nhưng có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% so với nghiệm thức ĐC trong suốt 3 – 7 NSKC. Chủng xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 ở chế phẩm MS 4% có BKVVK ở mức 15,25 – 22,58 mm cao nhất và khác biệt với các nghiệm thức còn lại và lần lượt ở chế phẩm Cám bắp 4% (7,83 – 19,58 mm) và chế phẩm cám gạo lúa xay 4% (1,42 – 17,17 mm).

Kết quả chứng tỏ chủng xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 ở chế phẩm MS 4% sau 1 tuần tồn trữ có khả năng đối kháng với nấm *Phytophthora* sp. cao hơn so với ở chế phẩm có cơ chất là cám bắp 4% và cám gạo lúa xay 4%. Kết quả nghiên cứu khác cũng ghi nhận các chủng xạ khuẩn đối kháng mạnh với nấm *Phytophthora* sp. có bán kính vòng vô khuẩn dao động từ 17 – 22 mm [1].

3.2.2. Hiệu suất đối kháng

Dẫn liệu từ hình 2 và bảng 3 cho thấy trong suốt giai đoạn 3 – 7 NSKC thì có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% giữa các nghiệm thức so với nghiệm thức ĐC về HSDK (%). Cụ thể, chủng *Streptomyces* sp. CMAG5 ở chế phẩm MS 4% vẫn giữ được HSDK (%) ở mức 46,67 – 58,89% cao và khác biệt so với chế phẩm cám bắp 4% (25,07 – 51,67%) và thấp nhất ở chế phẩm cám gạo lúa xay 4% (4,27 – 36,39%).



Hình 2. Khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 trong các chất mang ở thời điểm 3 NSKC

Bảng 3. Hiệu suất đối kháng (%) của xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 ở các chế phẩm có chất mang khác nhau

Nghiệm thức	Hiệu suất đối kháng (%)		
	3 NSKC	5 NSKC	7 NSKC
MS 4%	46,67 ^a	58,89 ^a	50,83 ^a
Cám bắp 4%	25,07 ^b	51,67 ^b	26,11 ^b
Cám gạo lúa xay 4%	7,55 ^c	36,39 ^c	4,27 ^c
Mức ý nghĩa	**	**	**
CV (%)	12,3	12,1	11,7

Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**). Số liệu đã được chuyển sang arcsin $\sqrt{x}$ khi phân tích thống kê, NSKC: ngày sau cấy.

Như vậy, từ kết quả ở bảng 2 và bảng 3 cho thấy xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 được nhân nuôi trong chất mang MS 4% luôn thể hiện sự đối kháng cao với nấm *Phytophthora* sp. qua các thời điểm khảo sát và duy trì đến 7 NSKC với BKVVK và HSDK cao. Kết quả cũng được ghi nhận xạ khuẩn có khả

năng đối kháng với nấm *Phytophthora nicotianae* gây bệnh trên mè [13] và trên cây sen [3].

3.3. Kết quả định danh dòng *Streptomyces* sp. CMAG5 bằng phương pháp sinh học phân tử

Dòng xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 có hiệu suất đối kháng tốt được tiến hành ly trích DNA, khuếch đại vùng gene 16S rDNA, bằng cặp mồi 27F và 1492R của Công ty Sinh hóa Phù Sa, Cần Thơ. Kết quả so sánh trình tự DNA của vi khuẩn trên NCBI bằng công cụ tìm kiếm BLAST cho thấy mẫu dòng xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 là loài *Streptomyces fradiae* với mức độ tương đồng loài là 99,36% (Hình 3), có trọng lượng phân tử khoảng 1426bp, phù hợp với trọng lượng phân tử các chủng xạ khuẩn thuộc loài *Streptomyces*. Kết quả cũng phù hợp với ghi nhận các chủng xạ khuẩn *Streptomyces* sp. có trọng lượng phân tử khoảng 1500 bp [2]. Đặc biệt, Neomycin là chất kháng sinh có hoạt tính phổ rộng, được tách ra từ xạ khuẩn *Streptomyces fradiae* vào năm 1949, có tác dụng chống cả nấm, vi khuẩn Gram (+) và Gram (-). Đặc biệt là chống được nhiều loài vi khuẩn đã kháng lại với *Penicillin* và *Streptomycin* [6].

Sequences producing significant alignments					
Download Manage Columns Show 100					
select all 100 sequences selected					
GenBank Graphics Distance tree of results					
Description	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident
Streptomyces sp. RCPT3-28 gene for 16S ribosomal RNA, partial sequence	2562	2562	99%	0.0	99.36%
Streptomyces fradiae strain RSU15 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	2558	2558	99%	0.0	99.36%
Streptomyces sp. 3082 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	2556	2556	99%	0.0	99.29%
Actinomyces GAO25 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	2555	2555	98%	0.0	99.43%
Actinobacterium A2 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	2555	2555	99%	0.0	99.29%
Streptomyces sp. strain MDF1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	2553	2553	98%	0.0	99.36%

Hình 3. Kết quả so sánh mức độ tương đồng của dòng *Streptomyces* sp. CMAG5 với các dòng xạ khuẩn trên cơ sở dữ liệu NCBI

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Chủng xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 thích nghi phát triển được ở tất cả các chế phẩm với các cơ chất khảo sát gồm MS 4%, cám bắp 4% và cám gạo, lúa xay 4% với mật số lần lượt là $1,1 \times 10^6$ cfu/ml, $0,26 \times 10^6$ cfu/ml và cuối cùng là $0,11 \times 10^6$ cfu/ml.

Sau 7 ngày tồn trữ ở điều kiện phòng thí nghiệm chủng xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 nuôi cấy trong cơ chất MS 4% có bán kính vòng vô khuẩn 15,25 mm và hiệu suất đối kháng nấm gây bệnh cháy lá khoai môn là 50,83%, cao hơn so với ở chế phẩm có cơ chất là cám bắp 4% (7,83 mm và 26,11%) và cám gạo lúa xay 4% (1,42 mm và 4,27%). Kết quả định danh dòng xạ khuẩn *Streptomyces* sp. CMAG5 là loài *Streptomyces fradiae*.

4.2. Đề nghị

Tiếp tục nghiên cứu và đánh giá khả năng đối kháng của chủng xạ khuẩn *Streptomyces fradiae* trên các cơ chất khác nhau đối với nấm gây bệnh cháy lá khoai môn ở điều kiện nhà lưới và ngoài đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Văn Thịnh, 2017. *Đánh giá khả năng gây hại của các chủng nấm Phytophthora spp. gây bệnh cháy lá trên khoai môn và bước đầu nghiên cứu biện pháp phòng trị*. Luận văn tốt nghiệp đại học, ngành Bảo vệ thực vật, Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ
2. Lê Minh Tường, Phạm Tuấn Vũ và Lý Văn Giang, 2015. *Định danh xạ khuẩn có triển vọng trong phòng trị bệnh cháy bìa lá hại lúa*. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ. Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học: 41 (2015): 46-52.
3. Lê Văn Tiến, 2015. *Khảo sát khả năng phòng trị bệnh thối thân trên sen do nấm Phytophthora sp. bằng biện pháp sinh học và hóa học trong điều kiện phòng thí nghiệm*. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư ngành Bảo vệ thực vật. Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.
4. Moayed G. and Mostowfizadeh-ghalamfarsa R., 2009. *Antagonistic Activities of Trichoderma spp. on Phytophthora Root Rot of Sugar Beet*. Iran Agricultural Research 28(2) 21-38.
5. Nguyễn Hồng Quý và Lê Minh Tường, 2016. *Đánh giá khả năng phòng trị của xạ khuẩn đối với bệnh thán thư trên xoài do nấm Colletotrichum sp. gây ra*. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ, số chuyên đề Nông nghiệp (2016) (3), trang: 120-127.
6. Nguyễn Lâm Dũng, Nguyễn Đình Quyến, Phạm Văn Ty, 1977. *Vĩ sinh vật học, tập II*. Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội, 1977.
7. Nguyễn Phi Hùng, 2010. *Nghiên cứu nấm Phytophthora colocasiae gây bệnh cháy lá trên một số giống khoai môn (Colocasia esculenta L.)*. Luận văn Thạc sĩ khoa học nông nghiệp. Đại học Nông lâm TP. HCM.
8. Nguyễn Phú Dũng, 2019. *Phân lập, tuyển chọn và thời điểm phun chủng xạ khuẩn đối kháng bệnh cháy lá khoai môn ở điều kiện phòng thí nghiệm và nhà lưới Trường Đại học An Giang 2018 – 2019*. Chuyên đề nông nghiệp đồng bằng sông Cửu Long: Ứng dụng công nghệ cao hướng đến phát triển bền vững 11/2019. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Trang 17 – 27.
9. Nguyễn Phú Dũng, Lê Minh Tường và Trần Phương Dinh, 2019. *Tuyển chọn và hiệu quả phòng trị của xạ khuẩn đối với bệnh cháy lá khoai môn do nấm Phytophthora sp. gây ra ở An Giang*. Đề tài cấp cơ sở tỉnh An Giang 2019. Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học An Giang.
10. Nguyễn Thành Thủ, 2017. *Đánh giá hiệu quả phòng trị của xạ khuẩn đối với bệnh cháy lá khoai môn do nấm Phytophthora sp. gây ra*. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư ngành Bảo vệ thực vật. Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.
11. Nguyễn Thị Ngọc Huệ và Nguyễn Văn Viết, 2004. *Tài nguyên di truyền khoai môn - sọ ở Việt Nam*. Nxb. Nông nghiệp.
12. Nguyễn Thị Thu Nga, 2003. *Khảo sát đặc tính sinh học, khả năng đối kháng của vi khuẩn Burkholderia cepacia TG17 đối với nấm Rhizoctonia solani Kunh và tìm môi trường nhân nuôi vi khuẩn này*. Luận văn cao học ngành Nông học, Trường Đại học Cần Thơ.
13. Phạm Công Hường, 2013. *Đánh giá hiệu quả của xạ khuẩn và thuốc hóa học trong phòng trị bệnh thối thân (Phytophthora nicotianae) trên mè trắng*

điều kiện nhà lưới. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư ngành Bảo vệ thực vật. Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

14. Phạm Tuấn Vũ, 2015. *Nghiên cứu ảnh hưởng của điều kiện nhân nuôi đối với một số chủng xạ khuẩn có triển vọng*. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư ngành Bảo vệ thực vật. Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

15. Shurtleff, M. C. and Averre III, C. W., 1997. *The plant disease clinic and field diagnosis of abiotic diseases*. APS press. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. pp 245.

16. Smith, R. S., 1992. *Legume inoculant formulation and application*. Canadian Journal of Microbiology. 38(6): 485-492.

17. Trần Phương Dinh, 2019. *Đánh giá khả năng phòng trị của xạ khuẩn đối với bệnh cháy lá khoai môn do nấm Phytophthora sp. gây ra*. Luận văn Thạc sĩ nông nghiệp, Trường Đại học An Giang.

18. Vidhyasekaran, P. and Muthamilan M., 1995. *Development of Formulation of Pseudomonas fluorescens for Control of Chickpea wilt*. Plant disease. 79(8): 782-786.

STUDY THE EFFECT OF BIOLOGICAL PRODUCTS *Streptomyces* sp. CMAG5 AGAINST THE LEAF BLIGHT DISEASE ON TARO CAUSED BY *Phytophthora* sp.

Nguyen Phu Dung, Le Minh Tuong, Le Thi Viet Nhan

Summary

The study was carried out to determine the cultural factors of *Streptomyces* sp. CMAG5, respectively, after 7 days of storage in MS 4%, Bran corn 4%, Rice bran milled 4% in laboratory conditions, An Giang University. The experiment was conducted in a completely randomized block design consisting of 4 replicates, 3 treatments and factors including actinomycetes density, antagonistic ability on agar plates including sterility ring radius and antagonistic efficiency. The results showed that, after 1 week of storage, the biological substrates showed the adaptability of *Streptomyces* sp. CMAG5. However, actinomycetes in MS 4% medium showed a antagonistic bacteria density of 1.1×10^6 cfu/ml, inhibition zone of 15.25 mm and an antagonistic efficacy of 50.83% was the best and higher than that of Bran corn 4% and Rice bran milled 4% formulation until 7 days after inoculation. Result of identification showed that the strain of *Streptomyces* sp. CMAG5 was *Streptomyces fradiae*.

Keywords: Taro, Leaf blight disease, *Phytophthora* sp., Biological substrates, *Streptomyces* sp. CMAG5.

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Tuất

Ngày nhận bài: 16/7/2021

Ngày thông qua phản biện: 18/8/2021

Ngày duyệt đăng: 25/8/2021