

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG ĐỐI KHÁNG CỦA MỘT SỐ CHỦNG XẠ KHUẨN ĐỐI VỚI NẤM FUSARIUM MONILIFORME TRONG ĐIỀU KIỆN NHÀ LƯỚI

Võ Duy Hoàng^{1*}, Hà Huỳnh Hồng Vũ¹, Nguyễn Thị Pha Ly¹ và Nguyễn Thị Ngọc Lành²

¹Khoa Nông nghiệp, Tài nguyên và Môi trường, Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam

²Trường Cao đẳng Cộng đồng Đồng Tháp, Việt Nam

*Tác giả liên hệ: Võ Duy Hoàng, Email: vdhoang@dthu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 25/10/2023; Ngày nhận chỉnh sửa: 28/12/2023; Ngày duyệt đăng: 01/02/2024

Tóm tắt

Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục đích: Xác định và đánh giá khả năng đối kháng của một số chủng xạ khuẩn đối với nấm *Fusarium moniliforme* gây von phân lập được, trên giống lúa Jasmine 85 trong điều kiện nhà lưới, ở giai đoạn mạ đến 35 ngày sau khi gieo. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, một nhân tố với 6 nghiệm thức và 4 lần lặp lại, mỗi lặp lại là 1 chậu lúa, 1 chậu 40 cây. Kết quả cho thấy, chủng xạ khuẩn CT4.8 cho hiệu quả cao nhất với tỷ lệ cây chết là 1,27% tương đương với đối chứng thuốc (1,25%); có chiều cao cây là 553,5 cm tương đương với đối chứng thuốc (548,4 cm) và đối chứng trắng (539,5 cm); tỷ lệ bệnh (40,12%) thấp nhất trong 3 chủng xạ khuẩn, các chủng còn lại dao động từ (45,26 - 50,64%). Ngoài ra, có tỷ lệ nảy mầm là 98,75% tương đương với đối chứng trắng (99,38%).

Từ khóa: Bệnh lúa von, *Fusarium moniliforme*, xạ khuẩn.

ASSESSING ABILITY OF ANTAGONISTIC ACTINOMYCETES TO FUSARIUM MONILIFORME IN NET HOUSE CONDITION

Vo Duy Hoang^{1*}, Ha Huynh Hong Vu¹, Nguyen Thi Pha Ly¹, and Nguyen Thi Ngoc Lanh²

¹Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment,

Dong Thap University, Cao Lanh 870000, Vietnam

²Dong Thap Community College, Vietnam

*Corresponding author: Vo Duy Hoang, Email: vdhoang@dthu.edu.vn

Article history

Received: 25/10/2023; Received in revised form: 28/12/2023; Accepted: 01/02/2024

Abstract

The research was to identify and assess the ability of antagonistic Actinomycetes to fusarium moniliforme fungus isolated from the bakanae disease on Jasmine 85 rice in net house conditions at the stage from planting to 35 days after sowing. The experiment was completely randomized as one-factorial design with 6 treatments and 4 repetitions; each repetition was 1 pot of rice and 1 pot of 40 plants. The results showed that the CT4.8 strain gave the highest efficiency about the rate of dead plants of 1.27% equivalent of the chemical control sample (1.25%), the height of plants of 553.5 cm equivalent of the chemical control sample (548.4 cm), and the blank control sample (539.5 cm). The lowest disease rate (40.12%) among three Actinomyces strains and the remaining strains from 45.26 to 50.64%. Isolated fungal strain performed the germination rate (98.75%) equal to the blank control sample (99.38%).

Keywords: Actinomycetes. Bakanae disease, *Fusarium moniliforme*.

DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.13.2.2024.1232>

Trích dẫn: Võ, D. H., Hà, H. H. V., Nguyễn, T. P. L., & Nguyễn, T. N. L. (2024). Đánh giá khả năng đối kháng của một số chủng xạ khuẩn đối với nấm *Fusarium moniliforme* trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 13(2), 41-51. <https://doi.org/10.52714/dthu.13.2.2024.1232>.

Copyright © 2024 The author(s). This work is licensed under a CC BY-NC 4.0 License.

1. Giới thiệu

Cây lúa (*Oryza sativa*) là cây lương thực quan trọng nhất của nước ta và đặc biệt là ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) (Nguyễn, 2008). Chính vì vậy, bệnh trên cây lúa là mối quan tâm đặc biệt, với việc thâm canh tăng vụ là điều kiện thuận lợi cho bệnh nấm lưu tồn và gây hại. Trong đó, bệnh lúa von hay còn gọi là mạ đục do nấm *Fusarium moniliforme* gây ra là một trong những bệnh quan trọng được ghi nhận ở nhiều quốc gia trên thế giới (Ou, 1985). Ở ĐBSCL, năm 1989 bệnh xuất hiện trên giống Jasmine ở một số ruộng tại huyện Phú Tân, tỉnh An Giang, đến năm 2002 bệnh lúa von phát triển thành dịch ở An Giang, năm 2003 bệnh lan sang Đồng Tháp, Cần Thơ, dịch kéo dài tới 2008 (Phạm, 2016). Biện pháp phòng trị chủ yếu hiện nay là sử dụng các thuốc hóa học, đây là biện pháp được nhiều bà con nông dân ưu tiên hàng đầu vì nó đem lại hiệu quả nhanh chóng. Tuy nhiên, việc sử dụng thuốc hóa học để quản lý bệnh tuy cho hiệu quả nhanh chóng nhưng không bền vững vì có một số nhược điểm như: gây ô nhiễm môi trường, không an toàn cho người sản xuất và tiêu dùng, tăng chi phí sản xuất và tạo điều kiện cho nấm bệnh hình thành nòi kháng thuốc (Gusmini

& cs., 2005). Phòng chống dịch bệnh bằng biện pháp sinh học đang là một hướng đi mới được nhiều nhà khoa học quan tâm. Xạ khuẩn là nhóm vi sinh vật được nghiên cứu có nhiều tiềm năng lớn trong phòng chống sinh học bệnh. Vì vậy, đề tài được thực hiện nhằm mục tiêu xác định, đánh giá khả năng đối kháng của một số chủng xạ khuẩn đối với nấm *Fusarium moniliforme* gây von phân lập được, trên giống lúa Jasmine 85 trong điều kiện nhà lưới.

2. Vật liệu và phương pháp thí nghiệm

2.1. Vật liệu

- Giống lúa: OM Jasmine 85, cấp giống xác nhận 1 được sử dụng trong các thí nghiệm chủng bệnh trong điều kiện nhà lưới.

- Nguồn nấm gây bệnh: nguồn nấm gây bệnh lúa von (*Fusarium moniliforme* Sheldon) sử dụng trong các thí nghiệm được phân lập từ các cây lúa nhiễm bệnh lúa von thu thập từ các tỉnh ĐBSCL.

- Nguồn xạ khuẩn: được cung cấp từ Bộ môn Bảo vệ thực vật, khoa Nông nghiệp, Trường Đại Học Cần Thơ. Đây là những chủng xạ khuẩn có khả năng đối kháng cao với nấm *Pyricularia oryzae* gây bệnh đạo ôn trên lúa (Võ, 2016).

Bảng 1. Một số đặc điểm chính của 3 chủng xạ khuẩn

TT	Chủng Xạ Khuẩn	Địa điểm phân lập	Khả năng đối kháng với nấm <i>Pyricularia oryzae</i> ở thời điểm 11 ngày sau xử lý	
			Bán kính vô khuẩn (mm)	Hiệu suất đối kháng (%)
1	TG 2.1	Chợ Gạo - Tiền Giang	8,2 mm	69,33 %
2	CT 4.8	Vĩnh Thạnh – Cần Thơ	11,2 mm	76,00 %
3	ĐT 3.4	Cao Lãnh – Đồng Tháp	8,4 mm	76,45 %

2.2. Phương pháp thí nghiệm

2.2.1. Phân lập các chủng nấm *Fusarium moniliforme* (*F.moniliforme*) gây hại trên lúa ở các tỉnh ĐBSCL.

- Thu thập mẫu bệnh: Tiến hành thu thập mẫu lúa có biểu hiện triệu chứng bệnh lúa von trên ruộng tại các tỉnh ĐBSCL. Các mẫu lúa bệnh sau khi thu thập được ký hiệu bảo quản trong giấy báo và túi nylon thanh trùng đem về phòng thí nghiệm tiến hành phân lập.

- Phân lập các chủng nấm *F.moniliforme* gây bệnh lúa von dựa theo phương pháp Burgrese & cs. (2009): Chọn vết bệnh có triệu chứng điển hình của bệnh lúa von (vị trí gốc thân cây lúa) cắt một đoạn và khử trùng bề mặt bằng cồn 70⁰. Dùng dụng cụ đã

khử trùng cắt mô bệnh thành những miếng cây nhỏ (dài khoảng 5 mm). Khử trùng những mẫu cây nhỏ này bằng cồn 70⁰ trong 30 giây, rửa lại với nước cất thanh trùng và để khô trên giấy thấm vô trùng. Tiếp tục, chuyển những mẫu này vào môi trường nghèo dinh dưỡng Water agar. Đặt đĩa cấy ở nhiệt độ phòng. Kiểm tra đĩa cấy hàng ngày, khi các tản nấm phát triển từ những mẫu cây, tách rời chúng sang môi trường PDA. Cuối cùng, cấy truyền từ đỉnh sợi nấm vào ống nghiệm chứa môi trường PDA để mặt nghiêng và trữ nguồn ở nhiệt độ 4 - 8⁰C.

- Đối với hạt bị nhiễm bệnh: Theo phương pháp của Blotter (ISTA, 1985). Chọn những hạt có lớp nấm phát hồng hoặc tím bao phủ bên ngoài sau đó dùng kẹp đã khử trùng gắp những hạt đó cho vào đĩa

petri có để sẵn giấy thấm thanh trùng, cho thêm 5 ml nước cất thanh trùng vào đĩa để tạo ẩm độ. Đem đĩa đi chiếu sáng tối xen kẽ 12 giờ và quan sát sự phát triển của sợi nấm từ những hạt bệnh dưới kính nhìn nổi. Sau đó cấy truyền những sợi nấm trên hạt sang đĩa chứa môi trường PDA.

- Xác định nấm *F.moniliforme* sau phân lập: Nấm bệnh sau khi phân lập sẽ được xác định đến loài dựa trên đặc điểm hình thái của bào tử (màu sắc khuẩn ty, hình dạng bào tử) và sợi nấm theo miêu tả của (Ou, 1985) và triệu chứng bệnh trên lúa theo mô tả của (Ou, 1985; Zainudin & cs., 2008; Karov & cs., 2010). Sau khi đã xác định được nấm gây bệnh thì ta tiến hành cấy truyền nấm vào đĩa môi trường PDA để tách rỗng, sau đó cấy nấm vào ống nghiệm chứa môi trường PDA đã để ở mặt phẳng nghiêng và trữ nguồn trong tủ lạnh ở nhiệt độ 4 - 8°C.

2.2.2. Đánh giá khả năng gây hại của các chủng nấm *F. moniliforme* trong điều kiện nhà lưới

Tìm ra chủng nấm *F. moniliforme* gây triệu chứng vuron cao trên cây lúa hay còn gọi là mạ đực để phục vụ thí nghiệm tiếp theo vì đây là triệu chứng bệnh tiêu biểu nhất của bệnh lúa von.

Bố trí thí nghiệm

- Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, một nhân tố với 10 nghiệm thức và 4 lần lặp lại, mỗi lặp lại là 1 chậu lúa, 1 chậu 40 cây.

Phương pháp thực hiện

- Chuẩn bị nguồn nấm *F. moniliforme*: Từ nguồn nấm ban đầu phân lập được, cấy các chủng nấm *F. moniliforme* ra đĩa petri chứa 10 ml môi trường PDA để nhân mật số, sau đó cho 5ml nước cất đã thanh trùng vào đĩa petri rồi cạo lấy huyền phù, lọc huyền phù qua 2 lớp vải lọc để loại bỏ sợi nấm, điều chỉnh về mật số 5.106 cfu/ml trước khi tiến hành chủng bệnh.

- Lây bệnh nhân tạo lên hạt giống: Chủng bệnh lên hạt: thực hiện chủng bệnh theo phương pháp của Carter & cs. (2008), Zainudin & cs. (2008) có cải tiến.

- Chuẩn bị hạt giống: giống được sử dụng trong thí nghiệm này là Jasmine 85 cấp xác nhận. Hạt giống được ngâm qua dung dịch nước muối 15% (15 kg muối: 100 lít nước) trong 10 phút sau đó rửa hạt lại bằng nước cất và để trên giấy thấm cho khô nước. Ngâm hạt giống trong nước cất thanh trùng trong 18 giờ, sau đó vớt ra để hạt giống khô ráo, tiếp

tục ngâm trong 12 giờ trong huyền phù bào tử nấm *F. moniliforme* (5.106 cfu/ml), mỗi nghiệm thức là 160 hạt ngâm trong 30ml dung dịch bào tử nấm ở mật số 5.106 bào tử/ml. Ở nghiệm thức đối chứng hạt giống ngâm 24 giờ trong nước cất thanh trùng. Sau khi ngâm xong, vớt hạt giống ra để trên giấy thấm cho hạt khô ráo, ủ hạt trong 24 giờ để kích thích hạt nảy mầm trước khi gieo trong chậu.

- Gieo hạt vào chậu: Hạt giống sau khi lây bệnh nhân tạo được gieo vào chậu chứa khoảng 8 kg đất đã thanh trùng ở 1 atm, thanh trùng 2 lần ở điều kiện nhiệt độ 121°C trong 30 phút, pH = 6-7 trung tính, số hạt giống gieo trên mỗi chậu 40 hạt.

- Công thức phân bón áp dụng: Bón phân ở giai đoạn 7, 18 ngày sau khi gieo theo công thức NPK= 120-40-40 Kg/ha (Nguyễn, 2008), bên cạnh đó tiến hành tưới nước hằng ngày cung cấp độ ẩm và tạo điều kiện cho cây lúa phát triển tốt.

Chỉ tiêu ghi nhận

- Chiều cao cây: Được đo theo đơn vị cm, đo từ mặt đất đến chóp lá cao nhất của cây lúa và đo tất cả cây trong chậu, sau đó tính ra chiều cao trung bình của mỗi chậu.

2.2.3. Đánh giá khả năng phòng chống của xạ khuẩn đối với nấm *F.moniliforme* gây bệnh lúa von trên giống Jasmine 85 trong điều kiện nhà lưới ở giai đoạn từ mạ đến đẻ nhánh (35 ngày sau khi trồng)

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố, với 6 nghiệm thức, 4 lặp lại mỗi lần lặp lại 1 chậu lúa, đối chứng dương sử dụng thuốc hóa học Folicur 430 SC, đối chứng âm sử dụng nước cất thanh trùng, mỗi chậu lúa 40 cây.

Phương pháp thực hiện

- Chuẩn bị nguồn nấm: chủng nấm *F.moniliforme* gây von được nuôi trên môi trường PDA, đặt trong điều kiện nhiệt độ phòng. Dùng nước cất để thu huyền phù bào tử nấm, xác định mật số dưới lame đếm và pha loãng điều chỉnh về mật số 5.106 (bào tử/ml).

- Nguồn xạ khuẩn: Các chủng xạ khuẩn được cấy trên môi trường MS trong đĩa petri 7 ngày. Sau đó cho 5 ml nước cất thanh trùng vào đĩa, rồi dùng lame đã thanh trùng cạo lấy bào tử xạ khuẩn thành huyền phù, sau đó lọc huyền phù qua vải. Cuối cùng thực hiện phương pháp pha loãng, chà đếm mật số rồi điều chỉnh về mật số 108 cfu/ml.

- Lấy bệnh nhân tạo huyền phù nấm *F.moniliforme* lên hạt giống: thực hiện chủng bệnh theo phương pháp của Carter & cs. (2008), Zainudin & cs. (2008) có cải tiến. Chuẩn bị hạt giống: giống được sử dụng trong thí nghiệm này là Jasmine 85 cấp xác nhận. Hạt giống được ngâm qua dung dịch nước muối 15% (15 kg muối: 100 lít nước) trong 10 phút sau đó rửa hạt lại bằng nước cất và để trên giấy thấm cho khô nước. Hạt giống sau khi thanh trùng trong dung dịch muối 15%, được ngâm 18h trong nước cất thanh trùng, sau đó vớt ra để khô rồi tiếp tục ngâm 12h giờ trong huyền phù bào tử nấm *F.moniliforme* (5.106 bào tử/ml). Mỗi nghiệm thức được ngâm trong 20 ml huyền phù bào tử *F.moniliforme*. Trừ nghiệm thức đối chứng trắng (không chủng bệnh). Sau khi ngâm hạt giống, vớt hạt ra ủ ở điều kiện thường trong 24 giờ trước khi xử lý xạ khuẩn.

- Đối với nghiệm thức xử lý xạ khuẩn: Áo hạt lúa ở mỗi nghiệm thức bằng 5 ml huyền phù xạ khuẩn (108 CFU/ml). Ở nghiệm thức đối chứng âm, đối chứng thuốc và nghiệm thức đối chứng trắng (không chủng bệnh) thì không xử lý xạ khuẩn. Tiếp tục đem hạt giống ở tất cả các nghiệm thức đi ủ tiếp trong 24 giờ để kích thích hạt nảy mầm trước khi gieo trên chậu.

- Đối với nghiệm thức xử lý thuốc hóa học: Áo hạt lúa bằng thuốc với liều lượng khuyến cáo rồi đem đi ủ tiếp trong 24 giờ để kích thích hạt nảy mầm trước khi gieo trên chậu.

- Ở nghiệm thức đối chứng: hạt giống được ngâm trong nước cất thanh trùng với thời gian tương tự.

- Gieo hạt vào chậu đất: hạt giống được gieo chậu có kích thước (29 x 21cm) chứa 1,6 kg đất thanh trùng, sau khi gieo trong chậu, đặt được trong nhà lưới bộ môn bảo vệ thực vật, tưới nước hằng ngày nhằm cung cấp ẩm độ cho cây phát triển bình thường.

- Công thức phân bón: Bón phân giai đoạn 7, 18 ngày sau khi gieo theo công thức N:P:K = 100:40:30 kg/ha (Nguyễn, 2008).

Chỉ tiêu ghi nhận

Ghi nhận tỷ lệ nảy mầm (5 ngày sau gieo). Tỷ lệ bệnh, chỉ số bệnh, tỷ lệ cây chết, chiều cao cây ở thời điểm 7, 9, 11, 14, 21, 28, 35 ngày sau khi gieo. Khối lượng khô của mỗi cây được xác định vào thời điểm 35 ngày sau gieo.

- Tỷ lệ nảy mầm (TLNM): Trên mỗi chậu ghi nhận số lượng hạt nảy mầm, từ đó quy ra tỉ lệ nảy mầm theo công thức:

$$TLNM (\%) = \frac{(\text{Tổng số hạt nảy mầm})}{(\text{Tổng số hạt quan sát})} \times 100\%$$

- Tỷ lệ bệnh: trên mỗi chậu ghi nhận các cây bị bệnh và tổng số cây trên chậu suy ra tỷ lệ bệnh theo công thức Zainudin & cs. (2008).

$$\text{Tỷ lệ bệnh } (\%) = \frac{\text{Tổng số cây bệnh}}{\text{Tổng số cây quan sát}} \times 100\%$$

- Chỉ số bệnh: Trên mỗi chậu ghi nhận các cây bị bệnh đồng thời quy đổi sang cấp bệnh theo bảng phân cấp của Zainudin & cs. (2008) từ đó quy ra chỉ số bệnh theo công thức (Ooi, 2002).

$$CSB = \frac{[(nx0)+(nax1)+(nx2)+(nx3)+(nx4)]}{(Nx4)}$$

Trong đó

CSB: chỉ số bệnh

N: tổng số cây quan sát trên một nghiệm thức

n: tổng số cây quan ở mỗi cấp bệnh

- Bảng phân cấp bệnh lúa von theo Zainudin & cs. (2008): Trong đó cây lúa bị bệnh được phân làm 5 cấp theo bảng phân cấp dưới đây.

Bảng 2. Bảng phân cấp bệnh lúa von theo Zainudin & cs. (2008)

Cấp bệnh	Triệu chứng
0	Cây khỏe, không có triệu chứng bệnh
1	Cây phát triển bình thường, lá chuyển sang màu xanh-vàng nhạt
2	Cây phát triển không bình thường, vung lóng, mảnh, lá màu xanh – vàng nhạt, cây cao hơn hoặc thấp hơn bình thường
3	Cây phát triển không bình thường, vung lóng, mảnh mảnh-khảnh-lá có màu nâu nhạt, cây cao hơn hoặc thấp hơn bình thường
4	Cây lúa bị chết (xuất hiện sợi nấm và bào tử phát triển trên mặt cây chết)

- Tỷ lệ cây chết:

$$\text{Tỉ lệ cây chết } (\%) = \frac{\text{Tổng số cây chết}}{\text{Tổng số cây quan sát}} \times 100 \%$$

- Hiệu quả giảm bệnh dựa trên chỉ số bệnh (Prasad & Kumar, 2011):

$$\text{Hiệu quả giảm bệnh (\%)} = \frac{\text{CSB(Đ/C)} - \text{CSB(XK)}}{\text{CSB(ĐC)}} \times 100 \%$$

Trong đó:

CSB: chỉ số bệnh

CSBXK: chỉ số bệnh nghiệm thức xử lý bằng xạ khuẩn

CSBĐ/C: chỉ số bệnh nghiệm thức đối chứng

- Khối lượng khô của cây: Khối lượng khô của thân và lá tất cả cây mạ (mg) trong mỗi chậu bằng cách thu các cây mạ trong mỗi chậu, loại bỏ rễ và đất, đem sấy khô ở 50°C trong thời gian 8 giờ, từ đó xác định khối lượng khô trung bình của thân và lá mỗi cây mạ.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu: Số liệu được tổng hợp, xử lý bằng phần mềm MS Excel. Thống kê phân tích ANOVA và so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phần mềm MSTATC.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Phân lập, đặc điểm hình thái của các chủng nấm *Fusarium moniliforme* gây hại trên lúa ở các tỉnh ĐBSCL.

3.1.1. Phân lập

Kết quả đã phân lập được 9 mẫu nấm *F.moniliforme* gây bệnh lúa von (Bảng 3). Triệu chứng điển hình ở ngoài đồng ruộng đa số là cây vươn cao, ốm yếu, trên thân lúa có nhiều rễ khí sinh mọc, lá vàng nhạt nhợt và bông thì bị lép, hạt lúa thì có một lớp phấn trắng có màu hồng đến tím bên ngoài vỏ trấu. Một số cây bị bệnh, có phần gốc thân bị thối, trên thân xuất hiện một lớp phấn hồng nhạt phủ bên ngoài phần gốc cũng bị thối đen. Những triệu chứng trên phù hợp với mô tả triệu chứng bệnh lúa von ngoài đồng của Phạm (2016).

Bảng 3. Địa điểm phân lập các mẫu nấm *Fusarium moniliforme*

TT	Kí hiệu mẫu nấm	Địa điểm thu mẫu
1	Fm.AG1	Châu Phú, An Giang
2	Fm.AG2	Thị xã Tân Châu, An Giang
3	Fm.AG3	Thoại Sơn, An Giang
4	Fm.CT1	Bình Thủy, Cần Thơ

5	Fm.CT2	Thới Lai, Cần Thơ
6	Fm.CT3	Cờ Đỏ, Cần Thơ
7	Fm.CT4	Vĩnh Thạnh, Cần Thơ
8	Fm.ĐT1	Hồng Ngự, Đồng Tháp
9	Fm.VL1	Bình Minh, Vĩnh Long

3.1.2. Đặc điểm hình thái của các chủng nấm *F.moniliforme* phân lập được

Đặc điểm khuẩn lạc: khuẩn lạc các chủng nấm *F.moniliforme* có màu sắc đa dạng và được chia làm 3 nhóm:

Nhóm 1 (màu vàng): Fm.CT3, Fm.VL1 và Fm.AG3.

Nhóm 2 (màu trắng phớt hồng): Fm.CT2 và Fm.AG2.

Nhóm 3 (màu tím): Fm.CT1, Fm.CT4, Fm.AG1, Fm.ĐT1.

Đặc điểm sợi nấm: hầu hết ở các chủng nấm, nấm phát triển dạng sợi, mọc khí sinh trên bề mặt môi trường và phân nhánh giống với mô tả của Mew & Gonzales (2002) về đặc điểm sợi nấm của *F.moniliforme*. Nhưng các chủng nấm Fm. CT4 và Fm.AG1 lại mọc hơi sát trên môi trường, ít nhô cao hơn so với các chủng nấm còn lại. Sợi nấm của các chủng nấm Fm.CT3, Fm.VL1, Fm.AG2, Fm.AG3 mọc bện chặt lại với nhau trong khi đó, các chủng nấm Fm.CT1, Fm.CT2, Fm.CT4, Fm.AG1, Fm.ĐT1 có sợi nấm mọc thưa thớt.

Bảng 4. Kích thước bào tử của các nhóm chủng nấm *Fusarium moniliforme*

Nhóm	Kích thước đại bào tử (µm)	Kích thước tiểu bào tử (µm)
Nhóm 1	25,5 – 35,1 x 3,3 – 3,5	7,5 – 16,2 x 2,7 – 2,9
Nhóm 2	21,3 – 37 x 3,3 – 3,5	8,2 – 17,1 x 2,7 – 3,3
Nhóm 3	20,0 – 25 x 3,2 – 3,5	11,2 – 15 x 2,6 – 2,8

Ghi nhận này phù hợp với mô tả của Ou (1983) về bào tử của nấm *F.moniliforme*. Tùy theo chủng và điều kiện sinh thái khác nhau mà đại bào tử hay tiểu bào tử chiếm ưu thế trong môi trường tự nhiên. Hình dạng của bào tử là đặc điểm để phân biệt chính xác các loài *Fusarium* (Seifert, 1996).

Đặc điểm cành bào đài: *F.moniliforme* có cành bào đài phát triển dạng cành đa (polyphialides) khác với các loài còn lại là dạng cành đơn (monophialides) (Seifert, 1996).

Tốc độ phát triển: Các chủng nấm phân lập được có tốc độ phát triển 12,86 mm/ngày (chỉ sau 7 ngày bố trí đã mọc đầy đĩa). Trong đó, chủng Fm.CT1 có tốc độ phát triển nhanh hơn (15 mm/ngày). Phù hợp với nghiên cứu của Seifert (1996) tốc độ phát triển của nấm *F.moniliforme* khoảng 13,33 mm/ngày.

3.2. Đánh giá khả năng gây hại của các chủng nấm *Fusarium moniliforme* trong điều kiện nhà lưới

Ảnh hưởng của nấm đến chiều cao cây được thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của các chủng nấm *Fusarium moniliforme* đến chiều cao của cây trong điều kiện nhà lưới

STT	Nghiệm thức	Chiều cao (cm)				
		7 NSKG ⁱ	9 NSKG ⁱ	14 NSKG ⁱⁱ	21 NSKG ⁱⁱ	28 SKG ⁱⁱ
1	Fm.AG1	16,30 b	19,30 b	33,58 ab	47,47 ab	58,75 b
2	Fm.ĐT1	11,10 d	16,95 cd	33,40 ab	46,47 b	62,38 a
3	Fm.CT1	8,45 f	14,70 ef	30,10 d	47,05 ab	58,67 b
4	Fm.CT2	21,75 a	27,50 a	34,15 a	47,65 ab	61,42 a
5	Fm.CT3	10,98 d	16,65 d	32,65 abc	44,15 c	56,63 b
6	Fm.VL1	11,93 d	16,77 cd	31,08 cd	47,38 ab	52,28 c
7	Fm.CT4	15,60 b	17,65 c	30,27 d	37,88 e	44,13 e
8	Fm.AG2	11,90 d	15,55 e	31,00 cd	48,42 a	53,05 c
9	Fm.AG3	13,25 c	16,98 cd	31,88 bcd	46,75 b	53,55 c
10	Đối chứng	9,73 e	14,57 f	27,65 e	39,45 d	46,85 d
Mức ý nghĩa		*	*	*	*	*
CV (%)		5,08	3,48	4,41	1,99	2,58

Ghi chú: trong cùng một cột, các số liệu có chữ cái theo sau giống nhau thì không có sự khác biệt ý nghĩa trong phép thử Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

(i): Số liệu được chuyển đổi sang

(ii): Số liệu được chuyển sang degrees(asin(sqrt(X/100))) trước khi phân tích thống kê.

*: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.

Giai đoạn 7 NSKG, các nghiệm thức có xử lý nấm đều cho chiều cao cao hơn so với đối chứng và khác biệt ý nghĩa mức 5% ngoài trừ nghiệm thức Fm.CT1 có chiều cao thấp nhất là 8,45 cm. Nghiệm thức có chiều cao cao nhất là Fm.CT2 (21,75 cm), tiếp đến là Fm.AG1 (16,30 cm), Fm.CT4 (15,60 cm).

Đến 9 NSKG, chiều cao ở các nghiệm thức đều tăng lên so với 7 NSKG. Chiều cao cao nhất là nghiệm thức có xử lý nấm Fm.CT2 là 27,50 cm và thấp nhất là Fm.CT1 (14,70 cm) cho chiều cao không khác biệt với Fm.AG2 (15,55 cm) và tương đương với ĐC (14,57 cm). Các nghiệm thức còn lại có chiều cao dao động 16,65 cm – 19,30 cm.

Ở thời điểm 14 NSKG, chiều cao ở các nghiệm thức tiếp tục tăng, cao nhất là 4 nghiệm thức có xử lý nấm Fm.CT2 (34,15 cm), Fm.AG1 (33,58cm), Fm.ĐT1 (33,40 cm) và Fm.CT3 (32,65 cm). Các nghiệm thức còn lại dao động từ 30,10 cm-31,88 cm.

Ở 21 NSKG, chiều cao giữa các nghiệm thức có sự thay đổi so với 14 NSKG, Fm.CT4 (37,88 cm) là

chúng có chiều cao thấp nhất và khác biệt ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại, 5 nghiệm thức có chiều cao cao nhất là Fm.AG1, Fm.CT1, Fm.CT2, Fm.VL1 và Fm.AG2 dao động từ 47,05 cm – 48,42 cm.

Ở giai đoạn 28 NSKG, chiều cao thấp nhất vẫn ở nghiệm thức xử lý nấm Fm.CT4 (44,13 cm). Cao nhất là hai nghiệm thức Fm.ĐT1 (62,38 cm) và Fm.CT2 (61,42 cm) và khác biệt ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại. Các nghiệm thức còn lại có chiều cao cây trong khoảng 52,28 cm – 58,75 cm.

Tóm lại, qua kết quả thí nghiệm ngoài nhà lưới cho thấy các chủng nấm đều tác động đến chiều cao cây, làm tăng chiều cao hoặc làm lùn cây, chủ yếu là triệu chứng làm cây vươn cao. Trong đó, chủng Fm.CT2 có chiều cao cây cao nhất và duy trì ổn định đến 28 NSKG và được chọn để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo. Nấm *Fusarium* còn có khả năng tiết ra hai chất là acid fusaric và gibberelin tùy theo dòng nấm thành phần môi trường và điều kiện phát triển, nấm có thể tạo ra chất ức chế hay kích thích sự phát

triển của cây lúa. Khả năng tiết ra gibberelin dễ gây ra triệu chứng cao hoặc acid fusaric gây triệu chứng lùn là tùy thuộc vào dòng nầm và cũng tùy thuộc vào môi trường (Phạm & Lê, 1993). Theo Nguyễn (2007) thì triệu chứng cây vươn dài là tiêu biểu và thường gặp nhất.

3.3. Khả năng phòng chống của xạ khuẩn đối với nấm *F. moniliforme* gây bệnh lúa von trên lúa Jasmine 85 trong điều kiện nhà lưới ở giai đoạn từ mạ đến đẻ nhánh (35 ngày sau khi trồng)

Hiệu quả phòng chống của 3 chủng xạ khuẩn đối với bệnh lúa von do nấm *F. moniliforme* gây ra trên giống lúa Jasmine 85 trong điều kiện nhà lưới ở giai đoạn mạ đến đẻ nhánh được đánh giá thông qua một số chỉ tiêu: tỷ lệ hạt nảy mầm, tỷ lệ cây chết, chiều cao cây, tỷ lệ bệnh, chỉ số bệnh, khối lượng khô của cây mạ.

3.3.1. Tỷ lệ nảy mầm

Từ kết quả Bảng 6 cho ta thấy các nghiệm thức có xử lý xạ khuẩn có tỷ lệ nảy mầm dao động từ 97,5-98,75%, tương đương với nghiệm thức xử lý thuốc (98,75%), cao hơn và khác biệt ý nghĩa 1% so với đối chứng âm (93,75%). Điều này chứng tỏ 3 chủng xạ khuẩn có khả năng hạn chế sự gây hại của nấm *F. moniliforme* gây ra trên giống Jasmine 85.

Bảng 6. Tỷ lệ nảy mầm (%) ở các nghiệm thức tại thời điểm 5 NSKG

TT	Nghiệm thức	Tỷ lệ nảy mầm (%)
1	ĐT3.4	97,50 a
2	TG2.1	98,13 a
3	CT4.8	98,75 a
4	ĐC thuốc	98,75 a
5	ĐC trắng	99,38 a
6	ĐC âm	93,75 b
Mức ý nghĩa		**
CV (%)		0,85

Ghi chú: Các giá trị ở cùng một cột được theo sau bởi một hay nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan. Số liệu được chuyển đổi sang \sqrt{x} khi phân tích thống kê.

****:** Khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. ĐC trắng: không chủng bệnh và không xử lý xạ khuẩn. ĐC âm: có chủng bệnh và có xử lý nước cất thanh trùng.

Việc xử lý hạt giống với dịch trích xạ khuẩn trước khi gieo trồng để tăng tỷ lệ nảy mầm và giảm tỷ lệ bệnh đã được nghiên cứu nhiều trước đây.

Kết quả này cũng phù hợp với một số nghiên cứu trước đây. Theo kết quả nghiên cứu Trần (2015) đã sử dụng 4 chủng xạ khuẩn AC-CT03, AC-CT09, AC-CT13, và AC-CT78, xử lý hạt giống trước khi gieo đã giúp duy trì tỷ lệ nảy mầm cao so với đối chứng chỉ xử lý nấm *F. moniliforme* không xử lý xạ khuẩn.

3.3.2. Tỷ lệ cây chết

Tỷ lệ cây chết được thể hiện qua Bảng 7

Ở 7 NSKG, hầu hết các nghiệm thức điều xuất hiện cây chết, ngoại trừ ĐC trắng (0%) và ĐC thuốc (0%). Nghiệm thức có xử lý xạ khuẩn CT4.8, TG2.1 và ĐT3.4 có tỷ lệ cây chết lần lượt là 0,64%; 0,64% và 1,28% tương đương với nghiệm thức đối chứng thuốc và nghiệm thức đối chứng trắng (0%), tuy nhiên không khác biệt ý nghĩa thống kê so với đối chứng âm (2%).

Đến 9 NSKG, một số nghiệm thức có tỷ lệ cây chết tăng, một số giữ nguyên so với 7 NSKG. Tỷ lệ cây chết ở các nghiệm thức CT4.8 (0,64%), TG2.1 (1,3%), và ĐT3.4 (1,28%) tương đương với đối chứng thuốc (0%) và đối chứng trắng (0%) và khác biệt có ý nghĩa với đối chứng âm (3,34%).

Ở thời điểm 11 NSKG, tỷ lệ cây chết ở các nghiệm thức xử lý xạ khuẩn cho tỷ lệ tương đương nhau và khác biệt ý nghĩa thống kê với ĐC âm (3,34%). Trong đó, nghiệm thức xử lý xạ khuẩn TG2.1 là 1,3% và CT4.8 là 1,27% tương đương nhau và không khác biệt với đối chứng thuốc (0%). Ở 14 NSKG đến 21 NSKG, tỷ lệ cây chết các nghiệm thức tiếp tục tăng lên, tuy nhiên nghiệm thức CT4.8 và ĐT3.4 thì không tăng, nghiệm thức CT4.8 (1,27%) cho tỷ lệ cây chết tương đương với ĐC thuốc (1,25%) và ĐC trắng (0%) ở 21 NSKG, mặc dù tương đương với ĐC thuốc nghiệm thức CT4.8 lại cho tỷ lệ cây chết tương đương với nghiệm thức TG2.1 (2,6%) và ĐT3.4 (3,22%).

Giai đoạn 28 – 35NSKG, tỷ lệ cây chết không tăng so với 21 NSKG. Nghiệm thức CT4.8 (1,27%) có tỷ lệ cây chết tương đương với đối chứng thuốc (1,25%) và đối chứng trắng (0%). Nghiệm thức xử lý xạ khuẩn TG2.1, ĐT3.4 có tỷ lệ cây chết lần lượt là 2,6% và 3,22%, có tỷ lệ cây chết tương đương với CT4.8 nhưng cũng không có sự khác biệt ý nghĩa so với đối với đối chứng âm (5,33%).

Bảng 7. Tỷ lệ cây chết (%) của các nghiệm thức qua các thời điểm khảo sát

TT	Nghiệm thức	Tỷ lệ cây chết (%) qua các thời điểm						
		7 NSKG	9 NSKG	11 NSKG	14 NSKG	21 NSKG	28 NSKG	35 NSKG
1	ĐT3.4	1,28 ab	1,28 b	1,94 b	3,22 ab	3,22 ab	3,22 ab	3,22 ab
2	TG2.1	0,64 ab	1,30 b	1,30 bc	1,96 abc	2,60 abc	2,60 ab	2,60 ab
3	CT4.8	0,64 ab	0,64 b	1,27 bc	1,27 bc	1,27 bc	1,27 bc	1,27 bc
4	ĐC thuốc	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,63 bc	1,25 bc	1,25 bc	1,25 bc
5	ĐC trắng	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c
6	ĐC âm	2,00 a	3,34 a	4,68 a	4,68 a	5,33 a	5,33 a	5,33 a
Mức ý nghĩa		**	**	**	**	**	**	**
CV (%)		39,14	34,97	31,12	40,00	39,29	46,94	46,94

Ghi chú: Các giá trị ở cùng một cột được theo sau bởi một hay nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan. Số liệu được chuyển đổi sang \sqrt{x} khi phân tích thống kê.

** : Khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. ĐC trắng: không chủng bệnh và không xử lý xạ khuẩn. ĐC âm: có chủng bệnh và có xử lý nước cất thanh trùng.

Qua số liệu ghi nhận ở Bảng 7 cho thấy các chủng xạ khuẩn đều có khả năng hạn chế tỷ lệ cây chết ở những mức độ khác nhau. Trong đó, chủng CT4.8 cho hiệu quả cao nhất trong số các chủng xạ khuẩn, khi có chỉ số bệnh tương đương với ĐC thuốc và ĐC trắng. Hai chủng xạ khuẩn TG2.1 và ĐT3.4 tuy có phần hạn chế tỷ lệ cây chết, nhưng chưa thể hiện được hiệu quả cao như CT4.8.

Theo ghi nhận của Phạm (2006), xạ khuẩn có khả năng tiết kháng sinh để tiêu diệt mầm bệnh hoặc hạn chế sự phát triển của mầm bệnh bằng cơ chế cạnh tranh dinh dưỡng. Sự cạnh tranh này có thể diễn ra theo nhiều cách như gây ra những biến đổi bất thường trong sự hình thành bào tử, làm trương phồng sợi nấm, phá hủy hoặc làm hư hại các cấu trúc của sợi nấm hay tiết ra các enzyme phân hủy sợi nấm (Upadhyay & Jayaswa, 1992).

Bảng 8. Tỷ lệ bệnh (%) của các nghiệm thức qua các thời điểm khảo sát

TT	Nghiệm thức	Tỷ lệ bệnh (%) qua các thời điểm						
		7 NSKG	9 NSKG	11 NSKG	14 NSKG	21 NSKG	28 NSKG	35 NSKG
1	ĐT3.4	38,49 b	39,12 b	41,68 b	44,26 b	46,84 b	49,38 b	50,64 b
2	TG2.1	33,17 c	33,79 c	35,72 c	37,64 c	40,80 c	44,60 c	45,26 c
3	CT4.8	27,40 d	28,68 d	29,30 d	31,85 d	34,37 d	38,20 d	40,12 d
4	ĐC thuốc	5,72 e	7,01 e	8,27 e	11,48 e	15,29 e	19,11 e	21,66 e
5	ĐC trắng	0 f	0 f	0 f	0 f	0 f	0 f	0 f
6	ĐC âm	70,66 a	71,34 a	73,35 a	75,34 a	78,02 a	80,67 a	82,68 a
Mức ý nghĩa		**	**	**	**	**	**	**
CV (%)		4,32	3,32	3,59	3,74	4,04	2,28	2,10

Ghi chú: Các giá trị ở cùng một cột được theo sau bởi một hay nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan. Số liệu được chuyển đổi sang \sqrt{x} khi phân tích thống kê.

** : Khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. ĐC trắng: không chủng bệnh và không xử lý xạ khuẩn. ĐC âm: có chủng bệnh và có xử lý nước cất thanh trùng.

3.3.3. Tỷ lệ bệnh

Kết quả tỷ lệ bệnh được thể hiện qua Bảng 8. Từ kết quả ta có thể thấy cả 3 chủng xạ khuẩn đều có khả năng hạn chế tỷ lệ bệnh qua các giai đoạn từ 7 – 35 NSKG.

Ở thời điểm 7 NSKG, tỷ lệ bệnh ở các nghiệm thức xử lý xạ khuẩn dao động từ 27,40%-38,49% khác biệt ý nghĩa thống kê đối với đối chứng âm (70,66%). Trong đó chủng CT4.8 cho tỷ lệ bệnh thấp

nhất trong 3 chủng và khác biệt với 2 chủng còn lại TG2.1, ĐT3.4 có tỷ lệ lần lượt là 33,17% và 38,49%.

Đến 9 NSKG, tỷ lệ bệnh ở các nghiệm thức tăng nhẹ, ở các nghiệm thức xử lý xạ khuẩn dao động từ (28,68 – 39,12%) cho tỷ lệ bệnh thấp hơn đối chứng âm (71,34%). Trong đó, chủng xạ khuẩn CT4.8 (28,68%) vẫn là chủng có tỷ lệ bệnh thấp nhất tiếp theo là TG2.1 (33,79%), ĐT3.4 (39,12%).

Thời điểm 11 NSKG đến 35 NSKG, các nghiệm

thức có xử lý xạ khuẩn có tỷ lệ bệnh thấp hơn ĐC thuốc (21,66%), tuy nhiên lại có khác biệt ý nghĩa thống kê với ĐC âm (82,68%) ở 35 NSKG. Các nghiệm thức tiếp tục gia tăng về tỷ lệ bệnh, nghiệm thức CT4.8 (40,12%), tiếp tục cho thấy hiệu quả hạn chế bệnh cao nhất trong 3 chủng xạ khuẩn xử lý, tiếp theo là TG2.1 (45,26%) và ĐT3.4 (50,64%).

Theo kết quả Trần (2015), khi xử lý 4 chủng xạ khuẩn AC-CT03, AC-CT09, AC-CT13, và AC-CT78 bằng việc xử lý hạt bằng dịch trích xạ khuẩn

trước khi gieo đã giúp hạn chế tỷ lệ bệnh lúa von nấm *F.moniliforme* gây ra so với đối chứng không xử lý xạ khuẩn chỉ xử lý bằng nước cất. Trong đó, AC-CT03 và AC-CT09 có hiệu quả giảm tỷ lệ bệnh lần lượt là 51,44% và 55,54% ở thời điểm 42 NSKG.

3.3.4. Chỉ số bệnh

Đánh giá hiệu quả hạn chế sự gây hại của nấm *F.moniliforme* trên lúa giai đoạn mạ đến 35 NSKG trong điều kiện nhà lưới thông qua chỉ số bệnh được thể hiện Bảng 9.

Bảng 9. Chỉ số bệnh (%) của các nghiệm thức qua các thời điểm khảo sát

TT	Nghiệm thức	Chỉ số bệnh (%) qua các thời điểm						
		7 NSKG	9 NSKG	11 NSKG	14 NSKG	21 NSKG	28 NSKG	35 NSKG
1	ĐT3.4	26,69 b	28,36 b	30,20 b	32,77 b	35,45 b	38,02 b	41,81 b
2	TG2.1	25,55 c	27,55 c	28,79 c	30,40 c	33,80 c	35,68 c	38,04 c
3	CT4.8	23,77 d	24,83 d	26,04 d	27,64 d	29,68 d	30,77 d	33,20 d
4	ĐC thuốc	3,55 e	4,54 e	6,01 e	7,50 e	10,69 e	12,52 e	13,53 e
5	ĐC trắng	0 f	0 f	0 f	0 f	0 f	0 f	0 f
6	ĐC âm	49,79 a	52,75 a	54,03 a	55,37 a	57,31 a	59,10 a	62,77 a
Mức ý nghĩa		**	**	**	**	**	**	**
CV (%)		5,53	4,92	5,88	5,19	6,32	5,26	6,88

Ghi chú: Các giá trị ở cùng một cột được theo sau bởi một hay nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan. Số liệu được chuyển đổi sang $\sqrt{\text{log}(x)}$ khi phân tích thống kê.

** : Khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. ĐC trắng: không chủng bệnh và không xử lý xạ khuẩn. ĐC âm: có chủng bệnh và có xử lý nước cất thanh trùng.

Ở thời điểm 7 NSKG, các nghiệm thức xử lý xạ khuẩn đều có tỷ lệ bệnh thấp hơn đối chứng âm. Trong đó hiệu quả cao nhất là nghiệm thức xử lý chủng xạ khuẩn CT4.8 với chỉ số bệnh thấp nhất là 23,77% khác biệt ý nghĩa thống kê với nghiệm thức đối chứng âm (49,79%) và các chủng xạ khuẩn còn lại, tiếp theo là chủng TG2.1 với chỉ số bệnh là 25,55% và cuối cùng ĐT3.4 là 26,69%.

Đến giai đoạn 9 NSKG đến 35 NSKG, chỉ số bệnh các nghiệm thức tăng đều. Trong suốt giai đoạn này chủng xạ khuẩn CT4.8 cho chỉ số bệnh thấp nhất và duy trì ổn định và khác biệt ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức khác. Tiếp theo là chủng TG2.1, thấp nhất là chủng xạ khuẩn ĐT3.4.

Tóm lại, các nghiệm thức có xử lý xạ khuẩn cho chỉ số bệnh thấp hơn nghiệm thức đối chứng âm. Trong đó, chủng CT4.8 cho hiệu quả cao nhất và duy trì ổn định đến 35 NSKG.

3.3.5. Chiều cao cây mạ

Chiều cao cây được thể hiện qua Bảng 10

Ở thời điểm 7 NSKG, các nghiệm thức xử lý xạ khuẩn có chiều cao cây tương đương nhau dao động từ 165,4 – 169,5 mm khác biệt ý nghĩa so với đối chứng âm (185,5 mm) và ĐC thuốc (150,1 mm).

Đến 9 NSKG, chiều cao của các nghiệm thức tiếp tục tăng so với 7 NSKG. Trong đó, nghiệm thức CT4.8 (180,4 mm) và TG2.1 (182,4 mm) cho chiều cao cây không khác biệt so với đối chứng thuốc (175,4 mm). TG2.1 tuy có chiều cao tương đương với CT4.8 nhưng cũng không có sự khác biệt so với ĐT3.4 (192,1 mm).

Đến 11 NSKG, chiều cao các nghiệm thức tăng mạnh, nghiệm thức xử lý xạ khuẩn CT4.8 có chiều cao 215,1 mm tương đương với nghiệm thức thuốc 207,6 mm, trong khi đó nghiệm nghiệm thức TG2.1 cho chiều cao (182,4 mm) tương đương CT4.8. Chủng xạ khuẩn cho hiệu quả thấp nhất là ĐT3.4 với chiều cao là 240,4 mm tuy có thấp hơn và khác biệt ý nghĩa so với đối chứng âm (279,1 mm), nhưng cao hơn so với đối chứng trắng.

Bảng 10. Chiều cao cây (mm) của các nghiệm thức qua các thời điểm khảo sát

TT	Nghiệm thức	Chiều cao cây (mm) qua các thời điểm						
		7 NSKG	9 NSKG	11 NSKG	14 NSKG	21 NSKG	28 NSKG	35 NSKG
1	ĐT3.4	169,5 b	192,1 b	240,4 b	306,8 b	417,3 b	501,2 b	584,7 b
2	TG2.1	167,4 b	182,4 bc	224,7 c	273,3 c	393,0 c	475,3 c	557,5 c
3	CT4.8	165,4 b	180,4 c	215,1 cd	271,0 c	387,4 c	468,9 cd	553,5 cd
4	ĐC thuốc	150,1 c	175,4 cd	207,6 d	266,6 c	381,2 c	463,8 cd	548,4 cd
5	ĐC trắng	146,9 c	167,2 d	187,5 e	245,4 d	366,4 d	456,8 d	539,5 d
6	ĐC âm	185,5 a	235,8 a	279,1 a	347,0 a	470,0 a	597,3 a	672,9 a
Mức ý nghĩa		**	**	**	**	**	**	**
CV (%)		4,14	3,52	3,45	2,75	2,24	2,23	1,51

Ghi chú: Các giá trị ở cùng một cột được theo sau bởi một hay nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan. Số liệu được chuyển đổi sang \sqrt{x} khi phân tích thống kê.

** : Khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. ĐC trắng: không chủng bệnh và không xử lý xạ khuẩn. ĐC âm: có chủng bệnh và có xử lý nước cất thanh trùng.

Giai đoạn từ 14 NSKG đến 21 NSKG, nghiệm thức xử lý chủng TG2.1 và CT4.8 tương đương nhau không khác biệt với nghiệm thức xử lý thuốc, thấp nhất là chủng ĐT3.4 dao động (306,8-417,3 mm). Các nghiệm thức có xử lý xạ khuẩn cho chiều cao chiều cao cây dao động từ (271,0 - 417,3 mm) thấp hơn và khác biệt so với đối chứng âm.

Từ 28 NSKG đến 35 NSKG, nghiệm thức CT4.8 và ĐC thuốc, ĐC trắng tương đương nhau về chiều cao dao động (553,5-539,5 mm). Trong khi đó, nghiệm thức TG2.1 lại không khác biệt so với 2 nghiệm thức CT4.8 và ĐC thuốc. Ở giai đoạn này các nghiệm thức có xử lý xạ khuẩn vẫn cho chiều cao khác biệt có ý nghĩa so với đối chứng âm.

Kết quả ghi nhận ở Bảng 10 cho thấy 3 chủng xạ khuẩn đều có khả năng quản lý bệnh do nấm *F.moniliforme* gây ra. Trong đó, hai chủng CT4.8 và TG2.1 cho hiệu quả cao và duy trì ổn định. Theo kết quả nghiên cứu của Trần (2015) cho rằng 2 chủng xạ khuẩn AC-CT78, AC-CT03 cho thấy hiệu quả hạn chế chiều cao cây do nấm *F.moniliforme* chủng FU-CT20 gây ra bằng biện pháp áo hạt. Cụ thể, chiều cao cây của 2 chủng xạ khuẩn lần lượt là 69,88 cm và 72.5 cm tương đương với đối chứng thuốc Jivon 6WP (69,08 cm) và đối chứng trắng (65,03 cm) tại thời điểm 42 NSG.

3.3.6. Khối lượng khô cây mạ

Qua kết quả ghi nhận được ở Bảng 11 cho thấy, các nghiệm thức xử lý xạ khuẩn đều có khối lượng khác biệt ý nghĩa đối với đối chứng âm (359,5 mg). Nghiệm thức xử lý chủng CT4.8 (425,3 mg) tương đương với

ĐC thuốc (431,1 mg) và TG2.1 (418,1 mg/cây) và khác biệt ý nghĩa với nghiệm thức ĐT3.4 (408,2 mg/cây).

Bảng 11. Khối lượng khô cây mạ (mg/cây) sau khi sấy khô

STT	Nghiệm thức	Khối lượng cây khô cây mạ (mg/cây)
1	ĐT3.4	408,2 c
2	TG2.1	418,1 bc
3	CT4.8	425,3 b
4	ĐC thuốc	431,1 ab
5	ĐC trắng	443,7 a
6	ĐC âm	359,5 d
Mức ý nghĩa		**
CV (%)		2,54

Ghi chú: Các giá trị ở cùng một cột được theo sau bởi một hay nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan.

** : Khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. ĐC trắng: không chủng bệnh và không xử lý xạ khuẩn. ĐC âm: có chủng bệnh và có xử lý nước cất thanh trùng.

Điều này có thể là do xạ khuẩn có thể ức chế mầm bệnh với nhiều cơ chế như: tiết kháng sinh, sự tiêu sinh, cộng sinh và ký sinh.v.v.. Bên cạnh đó, còn có thể kích thích tính kháng bệnh cũng như giúp cây trồng có khả năng chống chịu đối với điều kiện bất lợi của môi trường sống Hasegawa & cs. (2006). Do đó, làm giảm nồng độ gibberellin trong cây làm cho cây hạn chế được hiện tượng cao von giúp cây phát triển tốt hơn so với nghiệm thức ĐC âm. Cho nên việc tích lũy sinh khối trong cây của các nghiệm thức xạ khuẩn tuy thấp hơn so với ĐC trắng nhưng cho sinh khối tương đương với ĐC thuốc.

4. Kết luận

Qua kết quả thí nghiệm ta có thể thấy chủng xạ khuẩn CT4.8 cho hiệu quả quản lý bệnh cao nhất khi cho hiệu quả phòng chống gần như tương đương với nghiệm thức đối chứng thuốc và đối chứng trắng qua các thời điểm khảo sát. Cụ thể như tỷ lệ cây chết là 1,27%; chiều cao cây là 553,5 cm; tỷ lệ bệnh (40,12%) các chủng còn lại dao động từ (45,26 - 50,64%). Ngoài ra, có tỷ lệ nảy mầm là 98,75% tương đương với đối chứng thuốc ghi nhận ở 35 ngày sau khi gieo.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi đề tài mã số 8620112.

Tài liệu tham khảo

- Burgess, L.W., Knight, T.E, Tesoriero, L., & Phan, H. T. (2009). Diagnostic manual for.
- Gusmini, G., Song, R., & Wehner, T. C. (2005). New sources of resistance to gummy stem blight in watermelon. *Crop Science*, 45(2), 582-588. <https://doi.org/10.2135/cropsci2005.0582>.
- Hasegawa, S., Meguro, A., Shimizu, M., Nishimura, T., & Kunoh, H. (2006). Endophytic actinomycetes and their interactions with host plants. *Actinomycetologica*, 20(2), 72-81. <https://doi.org/10.3209/saj.20.72>.
- ISTA – International Seed Testing Association. (1985). International Seed Testing Association rule book. *Seed Sci. and Technol.* 13(2): 299 – 520.
- Karov, I., Mitrev, S., Kovacevik, B., & Arsov, E. (2010). Gibberella fujikuroi (Sawada) Wollenweber, anamorf Fusarium moniliforme Sheldon, causer of bakanae disease on rice in Republic of Macedonia. In *3rd International Rice Congress 2010*. Truy cập từ <https://eprints.ugd.edu.mk/id/eprint/298>.
- Mew, T. W., & Gonzales, P. (2002). A hand book of rice seed- borne fungi. IRRI, *Science Publishers*, page 83.
- Nguyễn, N. Đ. (2008). *Giáo trình cây lúa*. Bộ môn Tài nguyên cây trồng, Viện Nghiên cứu và phát triển Đồng bằng sông Cửu Long. Trường Đại học Cần Thơ.
- Ooi, K. H. (2002). *Pencirian dan pengawalan kimia Fusarium oxysporum*, penyebab penyakit layu vascular pada rosol. Ph.D. thesis. University Sains Malaysia, Malaysia.
- Ou, S. H. (1985). *Rice Diseases. 2nd edition. Commonwealth Mycological Institute, Kew, UK*. Pages: 201-221.
- Phạm, V. K. (2016). *Các bệnh hại lúa quan trọng ở đồng bằng sông Cửu Long*. Nhà xuất bản nông nghiệp.
- Seifert, K. (1996). *Fusarium interactive key*. Her Majesty the Queen in Right of Canada, Agriculture and Agri-Food Canada. Truy cập từ <http://res.agr.ca/brd/Fusarium/home1.html>
- Trần, P. L. (2015). *Đánh giá khả năng phòng trừ sinh học của xạ khuẩn đối với nấm Fusarium moniliforme Sheldon gây bệnh lúa von tại thành phố Cần Thơ*. Luận văn thạc sĩ ngành Bảo vệ thực vật, khoa Nông Nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ, Việt Nam.
- Upadhyay, R. S., & Jayaswal, R. K. (1992). Pseudomonas cepacia causes mycelial deformities and inhibition of conidiation in phytopathogenic fungi. *Current Microbiology*, 24, 181-187.
- Zainudin, N. A. I. M., Razak, A. A., & Salleh, B. (2008). Bakanae disease of rice in Malaysia and Indonesia: etiology of the causal agent based on morphological, physiological and pathogenicity characteristics. *Journal of Plant Protection Research*, 48(4), 475-485.
- Võ, T. M. K. (2016). *Khảo sát khả năng gây hại của các chủng nấm Pyricularia oryzae gây bệnh cháy lá lúa vùng đất ngọt và bước đầu nghiên cứu biện pháp phòng trị*. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư chuyên ngành Bảo vệ thực vật. Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng Trường Đại học Cần Thơ, Việt Nam.