

PHÂN LẬP, ĐỊNH DANH MỘT SỐ CHỦNG VI NẤM CÓ HOẠT TÍNH PHÂN GIẢI HỢP CHẤT HỮU CƠ VÀ LÂN CHẬM TAN TỪ ĐẤT TRỒNG CHÈ TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH PHÚ THỌ

Isolation and identification of fungi that decompose organic compounds and solubilize phosphate from tea soils in Phu Tho province

Nguyễn Thị Kim Oanh, Nguyễn Hải Yến, Nguyễn Thị Kim Linh,
Phạm Huy Quang, Nguyễn Hồng Chiên*

Viện Khoa học kỹ thuật nông lâm nghiệp miền núi phía Bắc

*Corresponding author: donanvnvn@yahoo.com

Ngày nhận bài: 24.3.2025

Ngày chấp nhận: 20.4.2025

Abstract

Currently, the abuse of inorganic fertilizers and chemical pesticides to increase tea productivity has had a strong impact on the quality of tea soils. The trend of soil acidification, reduction of organic content and accumulation of phosphorus in the soil leading to soil degradation are existing problems. Therefore, isolating and selecting native fungi that decompose organic compounds and slow-release phosphorus not only limits the amount of inorganic fertilizers but also ensures productivity and contributes to improving degraded tea soils. From tea soil samples collected in Thanh Sơn, Phú Ninh, Thanh Ba districts, Phú Thọ town, four fungal strains were selected among 68 isolated fungi. Four fungi were identified by morphological examination combined with BLAST searches, including *T. hamatum*, *T. reesei*, *T. asperellum* and *Talaromyces annesophieae*.

Keywords: *Camellia sinensis*, *T. hamatum*, *T. reesei*, *T. asperellum* and *Talaromyces annesophieae*, Phú Thọ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chè (*Camellia sinensis*) là một trong những cây trồng chủ lực của tỉnh Phú Thọ. Sản lượng chè tăng do được cải tiến về giống và thâm canh. Tại Phú Thọ, năng suất chè trung bình năm 2010 đạt khoảng 8,08 tấn, đến năm 2022 năng suất đạt 12,31 tấn/ha (niên giám thống kê tỉnh Phú Thọ, 2022). Tuy nhiên, phần lớn diện tích chè nằm trên địa hình đồi núi thường xảy ra hiện tượng xói mòn đất, việc vận chuyển phân bón hữu cơ lên các khu vực cao bị hạn chế và hầu như không bón. Người dân thường thâm canh tăng năng suất bằng việc sử dụng ồ ạt phân bón và thuốc bảo vệ thực vật hóa học. Quá trình này diễn ra nhiều năm dẫn đến một hệ quả tất yếu làm đất trồng chè ngày càng bị thoái hóa: hàm lượng mùn hữu cơ giảm, đất bị chua làm tích tụ lân ở dạng khó tan trong đất.

Việc sử dụng vi sinh vật làm chế phẩm cải tạo đất trồng chè bị thoái hóa được cho là một trong những giải pháp thân thiện với môi trường. So với các vi khuẩn, vi nấm có một số ưu thế vượt trội như khả năng phát triển lan tỏa nhanh trong môi trường đất đồi núi cùng với hoạt tính enzyme

phân giải cellulose và lân chậm tan mạnh. Việc phân lập các chủng nấm trực tiếp từ đất trồng chè tỉnh Phú Thọ sẽ giúp xác định được những chủng nấm có hoạt tính sinh học cao đã thích nghi trong môi trường đất trồng chè. Vì vậy, chúng tôi tiến hành phân lập, lựa chọn những chủng nấm có hoạt tính enzyme phân giải cellulose và lân chậm tan cao nhằm phục vụ sản xuất chế phẩm vi sinh cải tạo đất trồng chè bị thoái hóa trên địa bàn tỉnh Phú Thọ.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

50 mẫu đất trồng chè thu thập tại huyện Thanh Ba, Phú Ninh, Thanh Sơn và thị xã Phú Thọ. Các mẫu đất được lấy ở độ sâu từ 0-30 cm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp phân lập các chủng nấm có khả năng phân giải chất hữu cơ và lân chậm tan

Đối với nấm phân giải cellulose: Sử dụng phương pháp bẫy nấm bằng giấy lọc, các mẫu giấy lọc kích thước 1x1 cm được hấp khử trùng,

đặt lên trên bề mặt đất đã được làm nhỏ trong đĩa petri. Hàng ngày phun ẩm, quan sát khi thấy nấm phát triển trên giấy lọc, tách lấy nấm cấy lên môi trường PDA.

Với nấm phân giải lân chậm tan: Cân 10 g mẫu đất cho vào bình tam giác chứa 90 ml nước cất vô trùng, lắc ở tốc độ 120 vòng/ phút trong 60 phút. Dịch pha loãng được cấy trên môi trường Pikovskaya (Theo TCVN 6167:1996).

2.2.2. Đánh giá hoạt tính và lựa chọn các chủng nấm có hoạt tính cao

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, lặp lại 3 lần. Đánh giá hoạt tính cellulose, lignin, xylan theo phương pháp của Pointing (1999), Phạm Thị Ngọc Lan (2012), Tolan và Foody (1999).

+ Xác định khả năng phân hủy cellulose: Chủng nấm được cấy trên môi trường PYG, khi nấm phát triển khoảng 1/2 đĩa petri, chuyển sang môi trường CBM. Nấm phát triển trên môi trường CBM được khoảng 50-60%, dùng thuốc thử Red congo (2%) đổ ngập nấm và để trong 15 phút. Sau đó đổ bỏ Red congo và rửa bằng nước cất vô trùng. Tiếp theo, ngâm đĩa trong dung dịch NaCl bão hòa. Quan sát khoảng đổi màu và đo đường kính phân giải trên đĩa.

+ Xác định khả năng phân hủy lignin: Nấm được cấy trên môi trường PYG, sau 3 ngày chuyển sang môi trường CMA. Khi nấm phát triển được khoảng 50-60% thì tạo một số lỗ ở gần mép nấm phát triển, nhỏ 1 giọt thuốc thử Hygallac sau đó nhỏ tiếp 1 giọt hydrogen. Quan sát sự đổi màu trên các hố thử sau 15 phút tới 24 giờ và đo đường kính vòng phân giải.

+ Xác định khả năng phân hủy xylan: Nuôi cấy nấm trên môi trường xylan. Khi nấm phát triển được khoảng 50-60% thì đổ dung dịch thuốc thử iodine 1% lên trên, sau 15 phút đổ bỏ iodine và rửa sạch bằng nước cất. Quan sát sự chuyển màu và đo đường kính vòng phân giải.

+ Xác định khả năng hòa tan lân: Cắt 2 khối thạch có sợi nấm có khả năng hòa tan lân cho vào môi trường lỏng Pikovskaya đã khử trùng. Chủng nấm được cấy vào bình tam giác, đặt trên máy lắc với tốc độ 120 vòng/phút, điều kiện tối, ở nhiệt độ phòng. Xác định lượng lân hòa tan trong bình nuôi cấy bằng phương pháp so màu.

2.2.3. Định danh các chủng nấm phân lập

+ Định danh bằng hình thái: Các chủng nấm

sau khi được phân lập, làm thuần và đánh giá hoạt tính được đánh giá phân loại sơ bộ thông qua đặc điểm hình thái như: màu sắc tản nấm, hình dạng bào tử (lam kính được hơi trên ngọn lửa đèn cồn, sau đó nhỏ một giọt nước cất và chuyển tản nấm gồm cả sợi nấm và bào tử giàn đều, đẩy la men và soi dưới kính hiển vi với độ phóng đại 40X, xác định hình thái sợi nấm, hình thái bào tử, thể bình...)

+ Định danh bằng sinh học phân tử:

Tách chiết DNA từ chủng nấm: DNA được tách chiết theo phương pháp của Carter-House và cs. (2020). Các mẫu DNA tổng số cùng với DNA ladder được điện di kiểm tra trên gel agarose 1% có bổ sung dung dịch nhuộm Redsafe TM (20,000x) ở nồng độ 5% (v/v) và scan trên máy DigiDoc-It của hãng UVP. Độ tinh sạch của DNA được đánh giá qua hình ảnh điện di, nồng độ của các mẫu DNA được đo bằng máy Fluorometer Qubit.

Nhân bản vùng ITS bằng PCR: với các cặp mồi ITS_Fw/ ITS_Rv được thiết kế bởi Raja và cs. (2017). Sau khi giải trình tự, các trình tự DNA được so sánh với các trình tự đã có trên Genbank (sử dụng công cụ BLAST trong NCBI - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>). Các trình tự phân tích được sắp xếp thẳng hàng bằng phần mềm ClustalW.

Xây dựng cây phát sinh chủng loại: Cây phát sinh chủng loại được xây dựng dựa trên phương pháp xác suất tối đa ML (Maximum Likelihood - Tamura Nei Model) sử dụng phần mềm Mega 11.0 với giá trị bootstrap 100 lần lặp lại.

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2010 và Sirichai 6.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân lập mẫu nấm

Mẫu đất trồng chè được thu thập tại huyện Thanh Ba, Phú Ninh, Thanh Sơn và thị xã Phú Thọ. Các chủng nấm được phân lập dựa trên kết quả bẫy nấm bằng giấy lọc và cấy trên môi trường chọn lọc Pikovskaya. Sau khi làm thuần, mẫu nấm được nhận diện bằng hình thái qua soi kính hiển vi và khóa phân loại, mô tả của Persoon ex Gray (1801), Link (1809), Alphonse Louis Paul Matruchot (1903) và Raper và Fennell (1965). Kết quả thu được thể hiện ở bảng 1:

Bảng 1. Kết quả phân lập nấm từ các mẫu đất thu thập

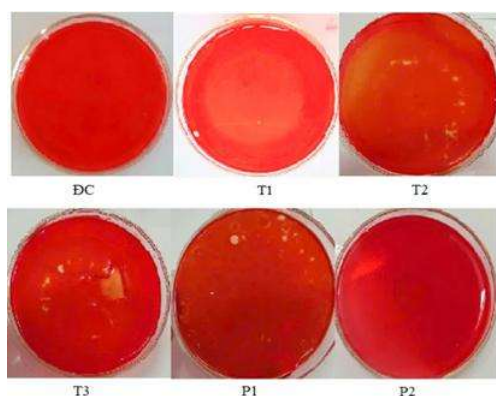
Tên chi nấm	Địa điểm				Tổng
	Thanh Sơn	Thanh Ba	Phù Ninh	Thị xã Phú Thọ	
<i>Aspergillus</i>	2	2	3	7	14
<i>Cunninghamella</i>	0	2	1	2	5
<i>Chaetomium</i>	3	3	1	2	10
<i>Mucor</i>	3	0	2	1	6
<i>Trichoderma</i>	4	3	1	1	9
<i>Paecilomyces</i>	1	0	4	2	7
<i>Penicillium</i>	4	6	3	5	18
Tổng	17	15	15	20	68

Kết quả phân lập sơ bộ về hình thái cho thấy có 68 chủng nấm thuộc 7 chi nấm *Aspergillus*, *Cunninghamella*, *Chaetomium*, *Mucor*, *Trichoderma*, *Paecilomyces*, *Penicillium* xuất hiện trong các mẫu đất trồng chè thu thập được. Hoạt tính enzyme phân giải cellulose, xylan, lignin và lân chậm tan tiếp tục được đánh giá ở các thí nghiệm sau.

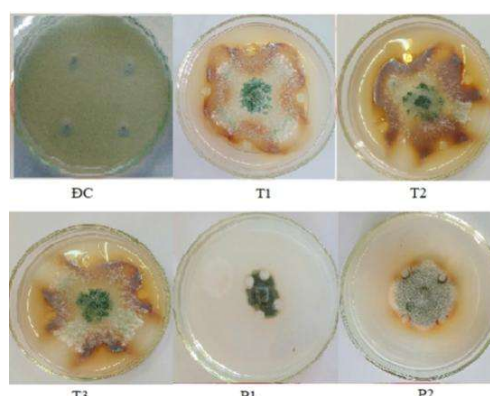
3.1.1. Xác định khả năng phân hủy cellulose và lignin của các chủng nấm

Kết quả đánh giá hoạt tính phân giải cellulose của 68 mẫu nấm cho thấy 4 chủng nấm có hoạt tính enzyme cellulose trong đó T2 và T3 có hoạt

tính enzyme rõ nhất, với diện tích môi trường trong suốt rộng, chủng T1 cũng có hoạt tính enzyme mạnh nhưng khoảng môi trường trong suốt mờ hơn. Chủng P1 có hoạt tính enzyme rõ nét nhưng diện tích khoảng trong suốt nhỏ do tốc độ phát triển sợi nấm của chủng chậm. Chủng P2 có hoạt tính enzyme yếu do chỉ tạo thành đường viền mờ. Đối với thí nghiệm đánh giá hoạt tính phân giải lignin, kết quả cho thấy mẫu đối chứng không có sự đổi màu trong khi các mẫu T1, T2, T3 và P2 có sự đổi màu mạnh xung quanh hố thử nghiệm. Chủng P1 có sự đổi màu nhưng mờ nhạt hơn so với các chủng còn lại.



Hình 1. Hoạt tính phân giải cellulose của một số chủng nấm phân lập *Trichoderma*TB1 (T1), *Trichoderma*PN2 (T2), *Trichoderma*TS2 (T3), *Penicillium* TB1 (P1), *Penicillium* TS3 (P2). ĐC: Đối chứng.



Hình 2. Hoạt tính phân giải lignin của một số chủng nấm phân lập *Trichoderma*TB1 (T1), *Trichoderma*PN2 (T2), *Trichoderma*TS2 (T3), *Penicillium* TB1 (P1), *Penicillium* TS3 (P2). ĐC: Đối chứng.

3.1.2. Xác định khả năng phân hủy xylan của các chủng nấm

Các chủng nấm trên cũng được đánh giá hoạt tính phân giải xylan. Kết quả cho thấy, màu sắc của các đĩa cấy chủng nấm đều chuyển màu so với màu đối chứng. Như vậy, bước đầu có thể

nhận thấy, 5 chủng trên đều có khả năng phân giải enzyme xylan. Bước tiếp theo, hoạt tính enzym của các chủng nấm được đánh giá dựa theo tiêu chuẩn đường kính tán nấm phân giải. Những chủng có hoạt tính enzyme phân giải cellulose được ưu tiên lựa chọn (bảng 2).

Bảng 2. Hoạt tính enzyme của một số chủng nấm nghiên cứu

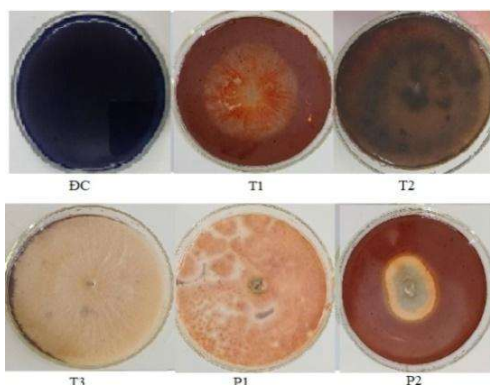
STT	Tên chủng nấm	Loại enzyme (D- d (mm))		
		Cellulase	Xylanase	Ligninase
1	TrichodermaTS1	13,2 ± 0,45 ^e	11,6 ± 0,55 ^{hi}	14,7 ± 0,45 ^f
2	TrichodermaTS2	23,6 ± 0,55^a	22,7 ± 0,45^a	23,7 ± 0,45^a
3	TrichodermaTS3	16,7 ± 0,67 ^d	16,2 ± 0,50 ^e	17,8 ± 0,45 ^d
4	TrichodermaTB1	18,8 ± 0,45^c	20,5 ± 0,55^c	22,1 ± 0,55^b
5	TrichodermaTB2	12,9 ± 0,22 ^e	12,4 ± 0,71 ^g	13,4 ± 0,55 ^g
6	TrichodermaTB3	12,4 ± 0,55 ^e	12,0 ± 0,71 ^{gh}	11,0 ± 0,71 ^h
7	TrichodermaPN1	11,3±0,45 ^g	11,0 ± 0,50 ⁱ	10,3 ± 0,45 ⁱ
8	TrichodermaPN2	21,4 ± 0,55^b	21,5 ± 0,45^b	20,5 ± 0,50^c
9	TrichodermaPT1	16,7 ± 0,45 ^d	18,3 ± 0,55 ^d	16,7 ± 0,45 ^e
10	Penicillium TS1	12,6 ± 0,55 ^e	4,6 ± 0,55 ^o	4,6 ± 0,55 ⁿ
11	Penicillium TS2	3,4 ± 0,55 ⁱ	6,4 ± 0,22 ^m	6,5 ± 0,50 ^{lm}
12	Penicillium TS3	8,3 ± 0,55 ^{hi}	14,1 ± 0,45 ^f	18,3 ± 0,45 ^d
13	Penicillium TB1	12,1 ± 0,45 ^{fg}	9,7 ± 0,45 ^j	4,0 ± 0,71 ⁿ
14	Penicillium TB2	8,4 ± 0,55 ^{hi}	5,4 ± 0,55 ⁿ	5,9 ± 0,22 ^m
15	Penicillium TB3	8,6 ± 0,55 ^h	7,6 ± 0,55 ⁱ	7,0 ± 0,71 ^l
16	Cunninghamella TB1	7,7 ± 0,45 ^{ji}	8,7 ± 0,45 ^k	9,3 ± 0,45 ^j
17	Cunninghamella TB2	6,7 ± 0,45 ^k	6,3 ± 0,45 ^m	8,7 ± 0,45 ^{jk}
18	Aspergillus TS1	7,2 ± 0,45 ^{jk}	7,5 ± 0,5 ^l	8,5 ± 0,5 ^k
19	Aspergillus PN1	7,1 ± 0,22 ^{jk}	5,4 ± 0,55 ⁿ	6,3 ± 0,45 ^m
CV		3,06	4,74	4,76
LSD _{0,05}		0,60	0,65	0,68

Ghi chú: TB: Thanh Ba, TS: Thanh Sơn, PN: Phù Ninh

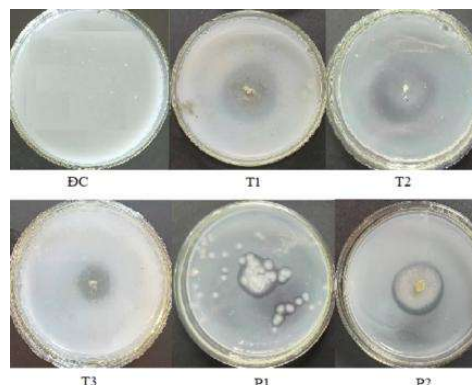
(D – d) ≥ 25mm: enzyme có hoạt tính rất mạnh; (D – d) = 20 - < 25 mm: enzyme có hoạt tính mạnh; (D – d) = 10 - <20 mm: enzyme có hoạt tính trung bình; 0 mm ≤ (D – d) ≤ 10mm: enzyme có hoạt tính yếu

Kết quả đánh giá hoạt tính phân giải cơ chất của các enzyme phân giải cellulose, lignin, xylan cho thấy 3 chủng nấm *TrichodermaTB1* (T1),

TrichodermaPN2 (T2) *TrichodermaTS2* (T3) có hoạt tính enzyme ngoại bào phân giải cellulose, xylan, lignin cao nhất.



Hình 3. Hoạt tính phân giải xylan của một số chủng nấm phân lập *TrichodermaTB1* (T1), *TrichodermaPN2* (T2) *TrichodermaTS2* (T3), *Penicillium TB1* (P1), *Penicillium TS3* (P2). DC: Đối chứng.



Hình 4. Hoạt tính phân giải lân của một số chủng nấm phân lập *TrichodermaTB1* (T1), *TrichodermaPN2* (T2) *TrichodermaTS2* (T3), *Penicillium TB1* (P1), *Penicillium TS3* (P2). DC: Đối chứng.

3.1.3. Xác định khả năng hòa tan lân chậm tan của một số chủng.

Các chủng nấm phân lập (T1, T2, T3, P1 và P2) được cấy trên môi trường Pikovskaya đặc đã khử trùng. Sau 3-7 ngày, 5 chủng có hoạt tính phân giải lân chậm tan mạnh nhất được xác định (hình 4 và bảng 3).

Bảng 3. Hoạt tính phân giải lân chậm tan của một số chủng nấm nghiên cứu

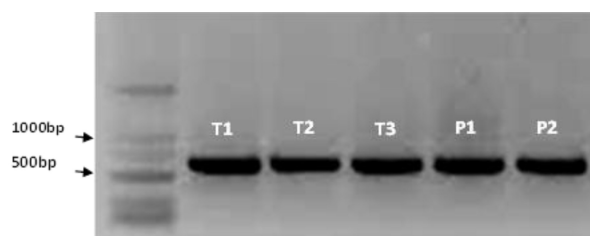
Tên chủng	Hàm lượng lân hòa tan (mg/l)
T1	182,12 ± 1,56
T2	121,19 ± 1,06
T3	25,21 ± 1,02
P1	260,23 ± 1,07
P2	215,36 ± 1,94

Trichoderma TB1 (T1), *Trichoderma* PN2 (T2), *Trichoderma* TS2 (T3), *Penicillium* TB1 (P1), *Penicillium* TS3 (P2).

Các chủng nấm nghiên cứu đều có khả năng phân giải lân chậm tan. Trong đó chủng P1 cho hoạt tính phân giải cao nhất với 260,23 mg/l, tiếp theo là chủng P2 có hoạt tính phân giải 215,36 mg/l, chủng T1 cho hoạt tính phân giải 182,12 mg/l. Chủng T3 cho hoạt tính phân giải lân thấp nhất với 25,21 mg/l.

3.1.4. Định danh các chủng nấm phân lập

Năm chủng nấm gồm T1, T2, T3, P1, P2 có hoạt tính enzyme tốt nhất về phân giải cellulose và lân chậm tan được tách chiết DNA, chạy điện di kiểm tra chất lượng DNA, chạy PCR với cặp mồi ITS_Fw và ITS_Rv, sau đó giải trình tự và xác định tên của các chủng nấm ở mức độ phân tử. Kết quả nhận bản một phần vùng SSU-18S, LSU-28S và toàn bộ vùng ITS1, 5,8S và ITS2 từ DNA tổng số tách từ các mẫu nấm bằng PCR với cặp mồi ITS-Fw/ITS-Rv thu được các băng DNA có kích thước ước tính từ 500 pb - 700 pb.

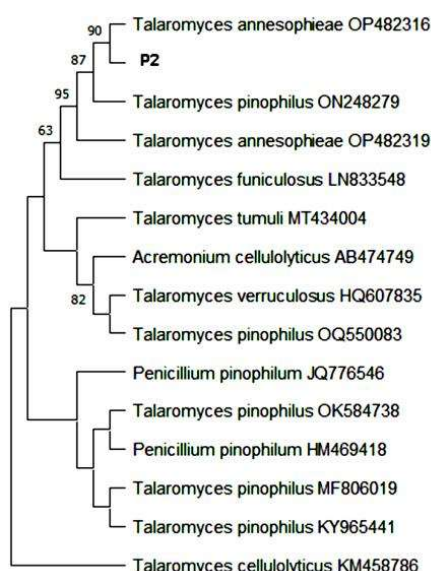


Hình 5. Kết quả nhân bản với mồi ITS – Fw/ITS – Rv bằng phản ứng PCR, vạch DNA của 05 mẫu nấm trên, ladder 100bp.

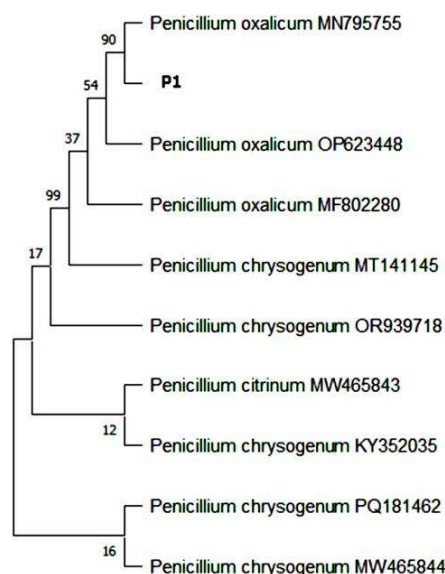
Các chủng nấm nghiên cứu được xác định bằng phân tích DNA có ký hiệu trên cây phát sinh chủng loại như sau: T1, T2, T3, P1 và P2. Kết quả tìm kiếm dựa trên đoạn 599 nucleotide của chủng nấm T1 cho thấy phần trăm đoạn so sánh chủng này là 97%, mức đồng nhất trình tự đạt 99,32% với loài nấm *Trichoderma asperellum*. Trong khi đoạn trình tự 603 nucleotide của chủng nấm T2 cho thấy phần trăm đoạn so sánh chủng này là 93%, mức đồng nhất trình tự đạt 96,15% với loài nấm *Trichoderma hamatum*. Sử dụng các đoạn trình tự tương đồng cao để xây dựng cây phát sinh chủng loại, kết quả cho thấy chủng nấm ký hiệu T1 cùng nhánh với loài *Trichoderma asperellum*, chủng nấm ký hiệu T2 cùng nhánh với loài *Trichoderma hamatum*. Từ những kết quả này có thể kết luận, chủng nấm T1 thuộc về loài *T. asperellum* và chủng nấm T2 thuộc về loài *Trichoderma hamatum*.

Tương tự, đoạn 604 nucleotide của chủng nấm T3 có mức đồng nhất trình tự đạt 98,50% với loài nấm *Trichoderma reesei* và đoạn 575 nucleotide của chủng nấm P2 có mức đồng nhất trình tự đạt 99,31% với loài nấm *Talaromyces annesophieae*. Sử dụng các đoạn trình tự tương đồng cao để xây dựng cây phát sinh chủng loại, kết quả cho thấy chủng nấm ký hiệu T3 cùng nhánh với loài *Trichoderma reesei*, với chỉ số bootstrap đạt 90, trong khi chủng nấm ký hiệu P2 cùng nhánh với loài *Talaromyces annesophieae*, với chỉ số bootstrap đạt 95 (hình 6). Chủng nấm P1 được xác định là loài *Penicillium oxalicum* (hình 7).

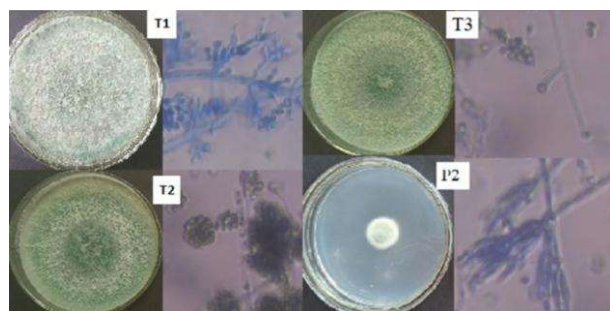
Như vậy, bốn chủng nấm có khả năng phân giải cellulose và lân chậm tan đã được xác định. Hiện tại chưa có báo cáo về khả năng gây hại của 4 chủng nấm này đối với con người và môi trường. Vì vậy, bốn chủng nấm được sử dụng để sản xuất chế phẩm cải tạo đất trồng chè bị thoái hóa. Bên cạnh khả năng phân giải chất hữu cơ, một số chủng nấm trên còn có khả năng đối kháng với nấm gây bệnh cây trồng (El-Hanassan và cs., 2013; Guo và cs., 2019; Intana và cs., 2022). Một số chủng nấm được chọn lọc có triển vọng thể hiện ở hình 8.



Hình 6. Cây phả hệ giữa chủng P2 và các loài có họ hàng gần dựa vào trình tự ITS



Hình 7. Cây phả hệ giữa chủng P1 và các loài có họ hàng gần dựa vào trình tự ITS



Hình 8. Hình ảnh một số chủng nấm phân giải cellulose và lân chậm tan

T1: *Trichoderma asperellum*, T2: *Trichoderma hamatum*; T3: *Trichoderma reesei*; P2: *Talaromyces annesophieae*

4. KẾT LUẬN

Trong số 68 chủng nấm phân lập từ đất trồng chè tỉnh Phú Thọ đã phân lập và xác định được 4 chủng nấm có hoạt tính phân giải cellulose và lân chậm tan cao bằng phương pháp xác định hoạt tính enzyme phân giải cellulose, xylan, lignin, xác định hình thái và phân tích DNA. Bốn chủng nấm được xác định là *T. hamatum*, *T. reesei*, *T. asperellum* và *Talaromyces annesophieae*. Tuy nhiên, để sử dụng hiệu quả các chủng nấm phân lập được cho mục đích sản xuất chế phẩm phục vụ cải tạo đất trồng chè bị thoái hóa, cần có những nghiên cứu sâu hơn về điều kiện tối ưu

sản xuất chế phẩm, phương pháp bảo quản và cách sử dụng trên đồng ruộng.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được hoàn thành với sự hỗ trợ kinh phí của đề tài: “Nghiên cứu công nghệ sản xuất chế phẩm vi sinh cải tạo đất trồng chè bị thoái hóa trên địa bàn tỉnh Phú Thọ” (2024-2026) thuộc đề tài khoa học cấp tỉnh Phú Thọ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Niên giám thống kê tỉnh Phú Thọ (2022). Nxb Thống kê.
2. Phạm Thị Ngọc Lan (2012). Giáo trình thực tập vi sinh vật học, Nxb. Đại học Huế 22;14:4576. doi: 10.3390/su14084576.
3. Carter-House D., Stajich J.E., Unruh S., Kurbessoian T. (2020). extraction.protocols.io Fungal 10.17504/protocols.io.bhx8j7rw.
4. El-Hassan S.A., Gowen S.R., Pembroke B. (2013). Use of *Trichoderma hamatum* for biocontrol of lentil vascular wilt disease: efficacy, mechanisms of interaction and future prospects. Journal of plant protection research. Vol.53, No. 1 (2013).
5. Guo Y., Ghirardo A., Weber B., Schnitzler J.P., Benz J.P., and Rosenkranz M. (2019). Trichoderma species differ in their volatile profiles and in antagonism toward ectomycorrhiza Laccaria bicolor. Front. Microbiol. 10:891. doi: 10.3389/fmicb.2019.00891.

6. Intana W., Kheawleng S., and Sunpapao A. (2021). *Trichoderma asperellum* T76-14 released volatile organic compounds against postharvest fruit rot in muskmelons (*Cucumis melo*) caused by *Fusarium incarnatum*. *J. Fungi* 7:46. doi: 10.3390/jof7010046

7. Pointing S.B. (1999). Qualitative methods for the determination of lignocellulolytic enzyme production by tropical fungi. *Fungal Diversity* 2: 17-33

8. Tolan J.S. and Foody B. (1999). Cellulase from submerged fermentation. In: *Advances in Biochemical Engineering, Biotechnology*, 65, 41–67.

9. Raja H.A., Miller A.N., Pearce C.J., and Oberlies N.H., 2017. Fungal Identification Using Molecular Tools: A Primer for the Natural Products Research Community. *J. Nat. Prod.* 2017, 80, 3, 756–770.

Phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Tuất

ẢNH HƯỞNG CỦA TUỔI SÂU NON SÂU SÁP *Galleria mellonella* ĐẾN MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA ONG *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae)

Impact of the Different Larval instar *Galleria mellonella* to Biological Characteristics of *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae)

Phạm Phước Đức¹, Hà Thị Phước Hoa², Huỳnh Như², Huỳnh Lê Trúc Oanh²,
Trần Duy Tân³, Nông Hồng Quân⁴, Lê Khắc Hoàng⁴, Nguyễn Tuấn Đạt^{4*}

Ngày nhận bài: 28.02.2025

Ngày chấp nhận: 02.4.2025

Abstract

The different larval instars of the wax moth *Galleria mellonella* directly affect biological characteristics and significantly influence the mass rearing efficiency of the parasitoid wasp *Bracon hebetor*. This study was conducted to determine the specific biological characteristics of *Bracon hebetor* parasitizing five different larval instars of *Galleria mellonella*. The results indicated that the fifth instar of *G. mellonella* was the most suitable for *B. hebetor* development. The total number of parasitized larvae containing wasp eggs was 42.60 out of 70.70 paralyzed larvae. On average, each female laid a total of 525.40 eggs, with 388.30 wasps emerging, and a sex ratio of 1.01 (male/female). The average developmental duration for each stage was as follows: egg stage – 1.86 days, larval stage - 2.37 days, prepupal stage - 2.74 days, and pupal stage - 2.96 days. The average pre-oviposition period was 0.39 days, and the total life cycle duration averaged 10.32 days.

Keywords: *Bracon hebetor*, *Galleria mellonella*, Biological Characteristics.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ông *Bracon hebetor* phân bố rộng rãi ở nhiều vùng sinh thái trên thế giới (Ghimire, 2008) và có khả năng ký sinh trên nhiều loài

sâu hại thuộc bộ Cánh vẩy (Lepidoptera), bao gồm *Plodia interpunctella* Hubner; *Ephestia kuehniella* Zeller; *E. cautella* Walker; *Corcyra cephalonica* Walker; *Amyelois transitella* Stainton; *Galleria mellonella* Linnaeus; *Heliothis virescens* Fabricus; *Helicoverpa zea* Boddie; *Spodoptera exigua* Hubner; *Tineola bisselliella* Hummel; *Sitotroga cerealella* Olivier (Ghimire và ctv, 2010). Tại khu vực Đông Nam Á, *B. hebetor* đã được sử dụng kiểm soát sâu đầu đen hại dừa *Opisina arenosella* ở Thái Lan (Chomphukhiao và ctv,

1. Trung tâm Nghiên cứu và Ứng dụng Công nghệ Sinh học Nhiệt đới

2. Sinh viên Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

3. Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ Thực vật tỉnh Bến Tre

4. Bộ môn Bảo vệ Thực vật, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

* Corresponding author: nguyentuandat@hcmuaf.edu.vn

2018) và bước đầu cho thấy tiềm năng ứng dụng tại Việt Nam (Lê Khắc Hoàng, 2024).

Sâu sáp *G. mellonella* được đánh giá là ký chủ tiềm năng trong nhân nuôi ong *B. hebetor* nhờ có kích thước lớn, hàm lượng dinh dưỡng cao, khả năng sinh sản nhanh và thích nghi tốt với các điều kiện sinh thái khác nhau (Alam và ctv, 2016). Thức ăn nhân tạo do Lê Khắc Hoàng và Trần Thị Hoàng Đông (2023) phát triển đã cho thấy hiệu quả trong việc nhân nuôi *G. mellonella* với số lượng lớn, phục vụ nghiên cứu nhân nuôi thiên địch. Do đó, việc đánh giá ảnh hưởng độ tuổi sâu non loài *G. mellonella* tới một số đặc điểm sinh học cơ bản của loài *B. hebetor* có ý nghĩa quan trọng để lựa chọn tuổi sâu non phù hợp khi nhân nuôi số lượng lớn loài ong này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và đối tượng nghiên cứu

Ong *B. hebetor* được nuôi và giữ nguồn tại phòng thí nghiệm bộ môn Bảo vệ Thực vật, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh. Sâu sáp *G. mellonella* được nuôi bằng thức ăn nhân tạo trong phòng thí nghiệm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sâu sáp *G. mellonella* được nhân nuôi theo phương pháp và công thức thức ăn gồm: 120 g mật ong, 20 g sáp ong, 113 g glycerin, 74 g men dinh dưỡng (Terrasoul Superfoods), 35 g cám gạo, 60 g cám lúa mì, 25 g cám yến mạch, 53 g nước (Lê Khắc Hoàng và Trần Thị Hoàng Đông, 2023). Ong *B. hebetor* được nhân nuôi trên ký chủ sâu sáp *G. mellonella*.

Thí nghiệm xác định ảnh hưởng của tuổi sâu non *G. mellonella* đến một số đặc điểm sinh học của ong *B. hebetor* được thực hiện trong các hộp nhựa tròn, có nắp lưới, kích thước đường kính x cao: 7cm x 3cm. Thí nghiệm gồm 5 nghiệm thức ở 5 độ tuổi của sâu non, nhắc lại 10 lần. Mỗi hộp nhựa chứa 5 sâu non sâu sáp ở các tuổi 1, 2, 3, 4 và 5, mỗi tuổi được nuôi riêng biệt trong các hộp nhựa tròn (đường kính x chiều cao: 7 x 3 cm) có nắp lưới. Tiến hành thả một cặp ong trưởng thành 1 ngày tuổi đã giao phối vào các hộp, sau 24 giờ tiến hành thay thế toàn bộ số

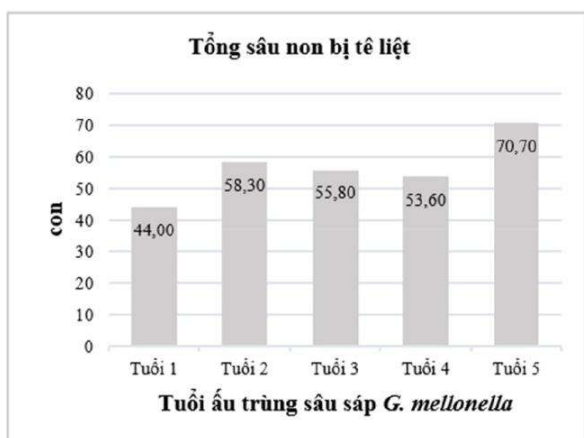
sâu trong các hộp, thí nghiệm được theo dõi cho đến khi ong chết.

Hằng ngày theo dõi và ghi nhận số sâu non sâu sáp *G. mellonella* bị ký sinh (số sâu non sâu sáp bị tê liệt, số sâu non có trứng ong), thời gian phát triển các pha của ong *B. hebetor* (trứng, sâu non, nhộng, trưởng thành), tổng số trứng ong đẻ (trứng/trưởng thành cái), tỷ lệ giới tính (đực/cái), tổng số ong vũ hóa (con). Các số liệu thu thập từ thí nghiệm được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2016 và trắc nghiệm phân hạng LSD ở mức ý nghĩa 95 % bằng phần mềm SAS 9.1.

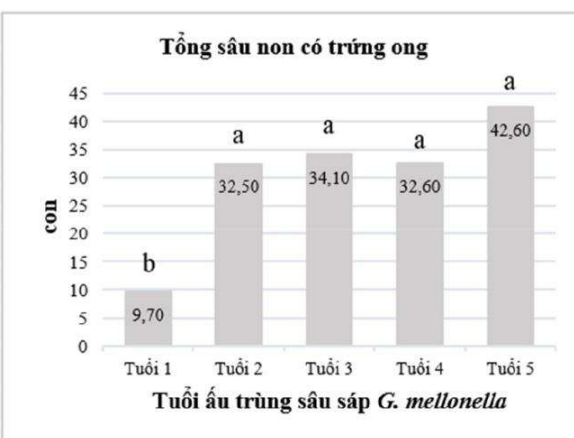
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của tuổi sâu non sâu sáp *G. mellonella* đến đặc điểm sinh học của ong ký sinh *B. hebetor*

Ong *B. hebetor* gây tê liệt ký chủ bằng cách tiêm nọc độc vào ký chủ trước khi đẻ trứng (Manishkumar và ctv, 2013). Ong *B. hebetor* có thể làm tê liệt ký chủ ở các tuổi sâu non sâu sáp khác nhau, cao nhất khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 5 trung bình là 70,70 con, khác biệt không có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại là sâu non sâu sáp tuổi 4, tuổi 3, tuổi 2, tuổi 1 trung bình lần lượt là 53,60 con; 55,80 con; 58,30 con; 44,00 con, thấp nhất khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 1 (hình 1). Tuổi của sâu non sâu sáp *G. mellonella* ảnh hưởng đến khả năng đẻ trứng của ong ký sinh vì có kích thước cơ thể chênh lệch ở các tuổi, ở nghiệm thức khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 1, số lượng sâu sáp có trứng rất ít trung bình là 9,70 con, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại và có xu hướng tăng khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 2, tuổi 3, tuổi 4 và tuổi 5 trung bình lần lượt là 32,50 con; 34,10 con; 32,60 con; 42,60 con, khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức (hình 2). Theo Charriere và Imdorf (1999), sâu non sâu sáp *G. mellonella* có chiều dài tối đa ở pha sâu non trước khi hóa nhộng khoảng 25 - 30 mm và chiều rộng 5 - 7 mm, rất phù hợp để nhân nuôi ong ký sinh trên sâu non sâu sáp. Theo nghiên cứu của Hagstrum và Phillips (2017), trưởng thành cái ong *B. hebetor* có xu hướng đẻ trứng trên những sâu non ký chủ tuổi cuối, khi kích thước cơ thể lớn nhất.

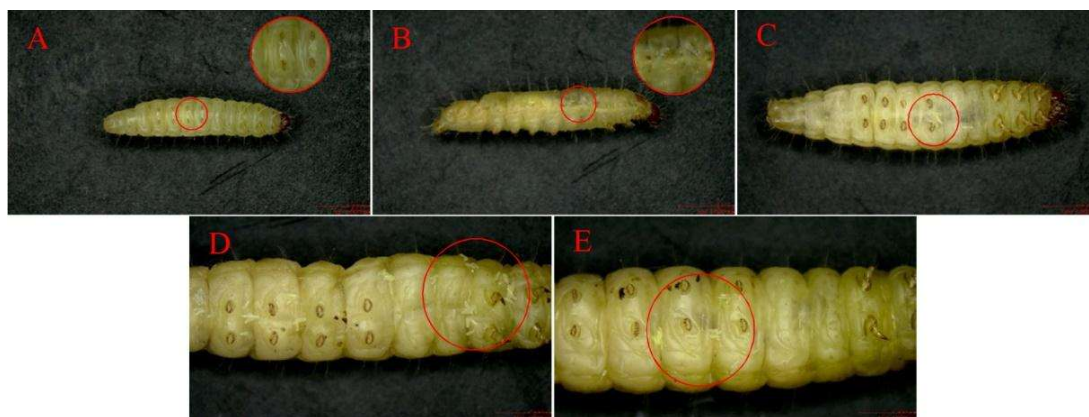


Hình 1. Tổng số sâu non bị tê liệt trên các tuổi sâu non sâu sếp *G. mellonella*



Hình 2. Tổng số sâu non có trứng ong trên các tuổi sâu non sâu sếp *G. mellonella*

Ghi chú: Các giá trị trung bình có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê (LSD, $\alpha = 0,05$)



Hình 3. Ong *B. hebetor* đẻ trứng trên các tuổi sâu non sâu sếp *G. mellonella*
A: Sâu non sâu sếp tuổi 1; B: Sâu non sâu sếp tuổi 2; C: Sâu non sâu sếp tuổi 3;
D: Sâu non sâu sếp tuổi 4; E: Sâu non sâu sếp tuổi 5

Bảng 1. Các pha phát triển của ong *B. hebetor* trên các tuổi sâu non sâu sếp *G. mellonella*

Tuổi sâu	Thời gian các pha phát triển của ong <i>B. hebetor</i> (ngày)					
	Trứng	Sâu non	Tiền nhộng	Nhộng	Tiền đẻ trứng	Vòng đời
	TB $\pm$ SD	TB $\pm$ SD	TB $\pm$ SD	TB $\pm$ SD	TB $\pm$ SD	TB $\pm$ SD
Tuổi 1	1,77 $\pm$ 0,08b	2,00 $\pm$ 0,09b	2,76 $\pm$ 0,12b	2,77 $\pm$ 0,13c	0,53 $\pm$ 0,15a	9,83 $\pm$ 0,20c
Tuổi 2	1,76 $\pm$ 0,05b	2,11 $\pm$ 0,20b	2,81 $\pm$ 0,13b	3,01 $\pm$ 0,15b	0,55 $\pm$ 0,15a	10,24 $\pm$ 0,34b
Tuổi 3	1,85 $\pm$ 0,14ab	2,11 $\pm$ 0,26b	3,12 $\pm$ 0,12a	2,99 $\pm$ 0,18b	0,41 $\pm$ 0,12b	10,48 $\pm$ 0,28b
Tuổi 4	1,98 $\pm$ 0,24a	2,42 $\pm$ 0,36a	3,01 $\pm$ 0,15a	3,17 $\pm$ 0,23a	0,46 $\pm$ 0,13ab	11,04 $\pm$ 0,70a
Tuổi 5	1,86 $\pm$ 0,15ab	2,37 $\pm$ 0,16a	2,74 $\pm$ 0,13b	2,96 $\pm$ 0,11b	0,39 $\pm$ 0,02b	10,32 $\pm$ 0,15b
CV (%)	8,03	10,54	4,50	5,50	25,96	3,72
Ftính	3,51*	6,38*	16,77*	7,75*	3,60*	13,03*

TB: Trung bình; SD: độ lệch chuẩn; CV: độ biến động; Trong cùng một cột, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở $\alpha = 0,05$; ^{ns}: khác biệt không có ý nghĩa; *: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$.

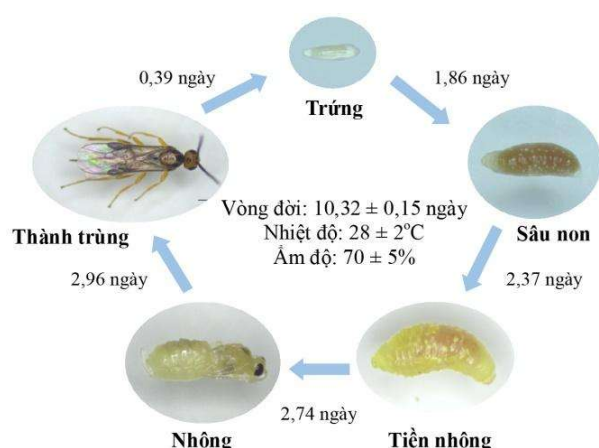
Thời gian phát triển pha trứng dài nhất khi ký sinh trên sâu non tuổi 4 trung bình là $1,98 \pm 0,24$ ngày, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với khi ký sinh trên sâu non tuổi 1 và 2; trung bình lần lượt là $1,77 \pm 0,08$ và $1,76 \pm 0,05$ ngày, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với tuổi 3 và 5 trung bình lần lượt là $1,85 \pm 0,14$ và $1,86 \pm 0,15$ ngày, có thời gian phát triển dài hơn so với khi ký sinh trên ký chủ sâu non sâu sáp *G. mellonella* tuổi 4 là 1,12 ngày (Dabhi và ctv, 2013); 1,51 ngày (Alam và ctv, 2016). Đối với một số loài ký chủ khác, *Corcyra cephalonica* tuổi 4 là 0,9 ngày, *Maruca testutalis* tuổi 4 là 1,28 ngày, *Helicoverpa armigera* tuổi 4 là 1,43 ngày, *Earias vittella* tuổi 4 là 1,63 ngày, *Spodoptera litura* tuổi 4 là 1,68 ngày (Dabhi và ctv, 2013); *Helicoverpa armigera* là 1,38 ngày (Alam và ctv, 2016); *Plodia interpunctella* là 1,89 ngày (Saadat và ctv, 2014). Trên ký chủ sâu đầu đen *O. arenosella*, có thời gian phát triển pha trứng là 1 ngày (Suasa-Ard và ctv, 2012); 1,64 ngày (Chomphukhiao và ctv, 2018) và 1,7 ngày (Lê Khắc Hoàng, 2024).

Thời gian phát triển pha sâu non ong *B. hebetor* dài nhất khi ký sinh trên sâu non sâu sáp *G. mellonella* tuổi 5 trung bình là $2,37 \pm 0,16$ ngày, khác biệt không có ý nghĩa so với khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 4 trung bình là $2,42 \pm 0,36$ ngày, nhưng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với khi nuôi trên sâu non sâu sáp tuổi 1; tuổi 2 và tuổi 3 trung bình lần lượt là $2,00 \pm 0,09$; $2,11 \pm 0,20$; $2,11 \pm 0,26$ ngày, so với nghiên cứu Dabhi và ctv (2013) có thời gian phát triển là 3,33 ngày ngắn hơn khi ký sinh trên ký chủ sâu sáp *G. mellonella* tuổi 4. Thời gian phát triển pha sâu non của ong *B. hebetor* trên ký chủ ở giai đoạn tuổi 4 của một số loài ký chủ đã được ghi nhận như sau: *Corcyra cephalonica* là 2,66 ngày; *Sitotroga cerealella* là 2,84 ngày; *Spodoptera litura* là 3,09 ngày; *Earias vittella* là 3,16 ngày; *Maruca testutalis* là 3,42 ngày; *Helicoverpa armigera* là 3,84 ngày (Dabhi và ctv, 2013); *Plodia interpunctella* là 5,25 ngày; *Ephestia cautella* là 5,55 ngày; *Malacosoma disstria* là 6,28 ngày (Saadat và ctv, 2014). Đối với ký chủ sâu đầu đen hại dừa *O. arenosella*, theo nghiên cứu của Suasa-Ard và ctv (2012) thời gian phát triển pha sâu non là 2 ngày, nghiên cứu của Chomphukhiao và ctv (2018) là 2,58 ngày và nghiên cứu của Lê Khắc Hoàng (2024) là 2,2 ngày.

Thời gian phát triển tiền nhộng dài nhất khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 3 trung bình là $3,12 \pm 0,12$ ngày, khác biệt không có ý nghĩa

thống kê so với khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 4 trung bình là $3,01 \pm 0,15$ ngày, thời gian phát triển ngắn nhất khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 5 trung bình là $2,74 \pm 0,13$ ngày, khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 1 và tuổi 2 trung bình lần lượt là $2,76 \pm 0,12$ ngày và $2,81 \pm 0,13$ ngày (bảng 1). Thời gian phát triển tiền nhộng của nghiên cứu này dài hơn so với các nghiên cứu của Dabhi và ctv (2013) khi ký sinh trên sâu sáp *G. mellonella* tuổi 4 là 0,93 ngày và trên một số loại ký chủ khác như *Corcyra cephalonica* tuổi 4 là 0,84 ngày; *Sitotroga cerealella* tuổi 4 là 0,91 ngày; *Maruca testutalis* tuổi 4 là 0,98 ngày; *Earias vittella* tuổi 4 là 1,02 ngày; *Helicoverpa armigera* tuổi 4 là 1,08 ngày; *Spodoptera litura* tuổi 4 là 1,22 ngày (Dabhi và ctv, 2013). Theo nghiên cứu của Lê Khắc Hoàng (2024), thời gian phát triển tiền nhộng trên sâu non sâu đầu đen hại dừa *O. arenosella* là 1,3 ngày và theo nghiên cứu của Ahmed và ctv (2012) có thời gian phát triển tiền nhộng là 1,47 ngày trên ký chủ *Ephestia cautella* và 1,57 ngày trên ký chủ *Plodia interpunctella*.

Thời gian phát triển pha nhộng dài nhất khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 4 trung bình là $3,17 \pm 0,23$ ngày, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại, thấp nhất khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 1 trung bình là $2,77 \pm 0,13$ ngày. Thời gian phát triển pha nhộng trên các tuổi sâu non sâu sáp *G. mellonella* ngắn hơn so với nghiên cứu của Farag và ctv (2015) là 5,89 ngày; nghiên cứu của Dabhi và ctv (2013) là 4,64 ngày khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 4 và nghiên cứu của Alam và ctv (2016) là 5,10 ngày. Thời gian phát triển pha nhộng ong *B. hebetor* trên một số loại ký chủ khác như *Corcyra cephalonica* tuổi 4 là 3,71 ngày; *Sitotroga cerealella* tuổi 4 là 3,86 ngày; *Earias vittella* tuổi 4 là 4,04 ngày; *Helicoverpa armigera* tuổi 4 là 5,06 ngày; *Maruca testutalis* tuổi 4 là 5,69 ngày; *Spodoptera litura* tuổi 4 là 5,92 ngày (Dabhi và ctv, 2013); *Plodia interpunctella* là 5,60 ngày (Saadat và ctv, 2014); *E. kuehniella* là 6,79 ngày (Farag và ctv, 2015). Đối với ký chủ sâu đầu đen hại dừa *O. arenosella* là 5,28 ngày đối với nghiên cứu của Suasa-Ard và ctv (2012), 6,52 ngày đối với nghiên cứu của Chomphukhiao và ctv (2018) và 4,5 ngày đối với nghiên cứu của Lê Khắc Hoàng (2024).



Hình 4. Vòng đời ong *B. hebetor* trên sâu non sâu sáp *G. mellonella* tuổi 5

Thời gian phát triển tiền đẻ trứng dài nhất khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 2 trung bình là $0,55 \pm 0,15$ ngày, khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 1 và tuổi 4 lần lượt là $0,53 \pm 0,15$ và $0,46 \pm 0,13$ ngày (bảng 1). Thời gian phát triển tiền đẻ trứng khi ký sinh trên các tuổi sâu non sâu sáp *G. mellonella* gần tương đồng với

nghiên cứu của Dabhi và ctv (2013) là 0,74 ngày đối với ký chủ sâu sáp tuổi 4; 0,64 ngày đối với ký chủ *Corcyra cephalonica* tuổi 4; 0,66 ngày đối với ký chủ *Sitotroga cerealella* tuổi 4; 0,69 ngày đối với ký chủ *Maruca testulalis* tuổi 4; 0,71 ngày đối với ký chủ *Earias vittella* tuổi 4; 0,73 ngày đối với ký chủ *Helicoverpa armigera* tuổi 4; 0,86 đối với ký chủ *Spodoptera litura* tuổi 4 và đối với ký chủ sâu đầu đen *O. arenosella* theo nghiên cứu của Lê Khắc Hoàng (2024) là 0,5 ngày.

Vòng đời của ong *B. hebetor* phát triển dài nhất khi ký sinh trên sâu non tuổi 4 trung bình là $11,04 \pm 0,70$ ngày, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại, tiếp đến là sâu non tuổi 3; 5; 2 lần lượt là $10,48 \pm 0,28$; $10,32 \pm 0,15$; $10,24 \pm 0,34$ ngày, khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nhau, thấp nhất khi ký sinh trên sâu non tuổi 1 trung bình là $9,83 \pm 0,20$ ngày, tương đồng với nghiên cứu của Lê Khắc Hoàng (2024) với thời gian hoàn thành vòng đời của ong *B. hebetor* trên sâu non sâu đầu đen hại dừa *O. arenosella* của trường thành cái là 10,00 ngày.

Bảng 2. Khả năng đẻ trứng, số ong vũ hóa và tỷ lệ giới tính của ong *B. hebetor* trên các tuổi ký chủ sâu sáp *G. melloneella*

Tuổi sâu	Tổng số trứng (trứng)	Tổng số ong vũ hóa (con)	Tỷ lệ giới tính (đực/cái)
	TB $\pm$ SD	TB $\pm$ SD	TB $\pm$ SD
Tuổi 1	$25,30 \pm 8,47c$	$12,00 \pm 6,02d$	$0,65 \pm 0,32$
Tuổi 2	$224,00 \pm 212,67b$	$115,50 \pm 115,67c$	$0,69 \pm 0,51$
Tuổi 3	$293,60 \pm 138,63ab$	$198,50 \pm 97,78b$	$0,82 \pm 0,35$
Tuổi 4	$370,90 \pm 158,69a$	$311,30 \pm 125,82ab$	$0,76 \pm 0,46$
Tuổi 5	$525,40 \pm 271,29a$	$388,30 \pm 197,42a$	$1,01 \pm 0,39$
Cv (%)	13,43	14,87	52,32
Ftính	28,79*	42,88*	1,19ns

TB: Trung bình; SD: độ lệch chuẩn; CV: độ biến động; Trong cùng một cột, các số cộ cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở $\alpha = 0,05$; ^{ns}: khác biệt không có ý nghĩa; *: khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $\alpha = 0,05$. Số liệu tổng số trứng và tổng số ong vũ hóa được chuyển đổi sang log (x) trước khi xử lý thống kê.

Tổng số trứng được đẻ khi ký sinh trên các tuổi sâu non sâu sáp có sự khác biệt khá lớn giữa các nghiệm thức, tổng số trứng được đẻ nhiều nhất khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 5 trung bình là $525,40 \pm 271,29$ trứng, khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với khi ký sinh trên sâu non tuổi 4 và tuổi 3 trung bình lần lượt là $370,90 \pm 158,69$ và $293,60 \pm 138,63$ trứng, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với hai nghiệm thức

còn lại, tổng số trứng được đẻ ít nhất khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 1 trung bình là $25,30 \pm 8,47$ trứng. Tổng số trưởng thành vũ hóa cao nhất khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 5 trung bình là $388,30 \pm 197,42$ con, khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với khi ký sinh trên sâu non sâu sáp tuổi 4 trung bình là $311,30 \pm 125,82$ con, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại, tổng số trưởng thành vũ hóa thấp

nhất khi ký sinh trên sâu non sâu sấp tuổi 1 trung bình là $12,00 \pm 6,02$ con (bảng 2).

Tỷ lệ giới tính của ong *B. hebetor* khi ký sinh trên các tuổi sâu non sâu sấp khác biệt không có ý nghĩa thống kê, cao nhất khi ký sinh trên sâu non sâu sấp tuổi 5 trung bình là $1,01 \pm 0,39$ đực/cái, có tỷ lệ trưởng thành cái thấp hơn so với trưởng thành đực, tuy nhiên kết quả tính trên tổng số ong vũ hóa trung bình trung bình là 388,30 con có thể thấy tổng số ong trưởng thành cái tương đương so với khi ký sinh trên sâu non tuổi 4 và cao hơn so với các nghiệm thức còn lại. Ở các nghiệm thức còn lại có tỷ lệ trưởng thành cái nhiều hơn so với trưởng thành đực, nghiệm thức sâu non sâu sấp tuổi 1, tuổi 2, tuổi 3 và tuổi 4 có tỷ lệ giới tính lần lượt là 0,65; 0,69; 0,82; 0,76 (đực/cái) (bảng 2), khác biệt với nghiệm thức của Dabhi và ctv (2013) với tỷ lệ trung bình trưởng thành đực nhiều hơn so với trưởng thành cái, cùng ký chủ sâu sấp *G. mellonella* với tỷ lệ giới tính là (1:1,64) (cái:đực).

4. KẾT LUẬN

Sâu non sâu sấp *Galleria mellonella* ở tuổi 5 là ký chủ phù hợp nhất để nhân nuôi ong ký sinh *Bracon hebetor*, thể hiện qua tổng số sâu non sâu sấp có trứng ong ký sinh cao nhất là 42,60 con trên tổng số sâu non bị tê liệt cao nhất là 70,70 con; tổng số trứng được đẻ cao nhất trung bình là 525,40 trứng; tổng số cá thể trưởng thành vũ hóa cao nhất trung bình là 388,30 con, tỷ lệ giới tính giữa đực và cái trung bình là 1,01 (đực/cái), và thời gian hoàn thành vòng đời trung bình là 10,32 ngày.

Lời cảm ơn: Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh đã hỗ trợ kinh phí cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Khắc Hoàng & Trần Thị Hoàng Đông, 2023. Đặc điểm hình thái, sinh học của sâu sấp *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) nhân nuôi trên thức ăn nhân tạo. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển*, 22(4), 1-11.
2. Lê Khắc Hoàng, 2024. Đặc điểm sinh học của ong *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) ký sinh trên ấu trùng sâu đầu đen hại dừa (*Opisina arenosella*). *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, (6):53-58.
3. Alam, S., Miah, M., & Mian, M., 2016. Effect of storage duration on the stored pupae of parasitoid *Bracon hebetor* (Say) and its impact on parasitoid quality. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 41(2).
4. Charriere, J.D. & Imdorf, A., 1999. Protection of honey combs from wax moth damage. *American Bee Journal* 139(8): 627-630.
5. Chomphukhiao, N., Takano, S.I., Takasu, K., & Uraichuen, S., 2018. Existence of two strains of *Habrobracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae): a complex in Thailand and Japan. *Applied Entomology and Zoology*, 53(3), 373-380.
6. Coskun, M. Kayis, T. Sulanc M. and Ozalp, P., 2006. Effects of different honeycomb and sucrose levels on the development of greater wax moth *Galleria mellonella* Larvae. *International Journal of Agriculture and Biology* 8 (6): 555-558.
7. Dabhi, M.R., Korat, D.M., Vaishnav, P.R., Piyushbhai, R., 2013. Reproductive parameters of *Bracon hebetor* Say on seven different hosts. *African Journal of Agricultural Research*. 8(25): 3251-3254
8. Farag, N. A., Ismail, I. A., Elbehery, H. H. A., Abdel-Rahman, R. S., & Abdel-Raheem, M. A., 2015. Life table of *Bracon hebetor* Say. (Hymenoptera: Braconidae) reared on different hosts. *International Journal of ChemTech Research*, 8(9), 123-130.
9. Ghimire, M.N., 2008. *Reproductive performance of the parasitoid Bracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) on various host species of Lepidoptera. Oklahoma State University.
10. Ghimire, M. N., & Phillips, T. W., 2010. Suitability of different lepidopteran host species for development of *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae). *Environmental Entomology*, 39(2), 449-458.
11. Hagstrum, D. W., & Phillips, T. W., 2017. Evolution of stored-product entomology: protecting the world food supply. *Annual review of entomology*, 62(1), 379-397.
12. Manishkumar, R., Dhirubhai, M., & Piyushbhai, R., 2013. Reproductive parameters of *Bracon hebetor* Say on seven different hosts. *African Journal of Agricultural Research*, 8(25), 3251-3254.
13. Nurullahoglu, U. Z., & Susurluk, A. I. (2001). Fecundity of Turkish and German strains of *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) reared on two different diets. *SU Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 18, 39-44.
14. Saadat, D., Bandani, A. R., & Dastranj, M., 2014. Comparison of the developmental time of *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) reared on five different lepidopteran host species and its relationship with digestive enzymes. *European Journal of Entomology*, 111(4), 495.
15. Suasa-Ard, W., Chomphukhiao N., Uraichuen S., Buchatian P., and Chareansom K., 2012. Biology of *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) and its potential in population suppression of the coconut black-headed caterpillar, *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Occophoridae). In *The XXIV International Congress of Entomology*, Daegu, Republic of Korea, pp 19-25.

Phản biện: TS. Lê Xuân Vị

NGHIÊN CỨU HIỆU QUẢ SỬ DỤNG CHẾ PHẨM SAPOBUG 12SL CHỨA HOẠT CHẤT SAPONIN LÀM THUỐC TRỪ SÂU TRÊN RAU TẠI HÀ NỘI

Study on the efficacy of Sapobug 12SL containing Saponin as an insecticide on vegetables in Hanoi

Mai Tiến Thành¹, Đặng Thị Thanh Lê^{2*}, Bùi Thị Hải Yến³

Ngày nhận bài: 20.4.2025

Ngày chấp nhận: 06.5.2025

Abstract

The study was conducted in 2024 by a group of researchers from the Thuyloi University, the Plant Protection Research Institute, the Northern Pesticides Control and Testing Center - Plant Production and Protection Department to determine the efficacy, suitable concentration and using method of the Sapobug 12SL as an insecticide containing Saponin extracted from the soapberry *Sapindus mukorossi* Gaertn. Laboratory test results showed that Sapobug 12SL provided high efficacy to control young larval Diamond back moth (*Plutella xylostella*) and whitefly caterpillars (*Pieris rapae*).

After 7 days of treatment, it could provide 76.67-93.33% efficacy when treating at of 3% concentration. The efficacy increased with the increasing of concentration to 5% and 7% and get 100% at 7 days after treatment. The greenhouses and field trials with the larval stage of *Plutella xylostella* and *Pieris rapae* also determined that Sapobug 12SL could provide approximately 80% control at 5% concentration. When the concentration was increased to 7%, the efficacy was not significantly improved.

Keywords: Saponin-containing pesticides; *Plutella xylostella*, *Pieris rapae*; Vegetables.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Saponin còn gọi là Saponosid là một nhóm Glycosid lớn, có trong nhiều loài thực vật, cả thực vật hoang dại lẫn thực vật gieo trồng. Ngày nay, người ta đã biết tới khoảng 500 loài thuộc hơn 80 họ thực vật có chứa Saponin như bồ kết, bồ hòn, chè, nhân sâm, sò, trầu, thàn mát,... (Ngô Văn Thu, Trần Hùng 2011).

Saponin có vị hắc và đắng vì vậy cây trồng sử dụng để chống lại côn trùng, vi khuẩn và nấm. Hoạt chất Saponin có tác dụng vị độc, ức chế hô hấp và tiêu hóa đối với động vật. Saponin tác động đến côn trùng gây hại bằng cách gây ngán ăn và gây chết côn trùng. Thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) chứa hoạt chất Saponin có nguồn gốc thảo mộc nên thân thiện với môi trường, không để lại dư lượng thuốc trong sản phẩm, sau khi sử dụng bị phân hủy trong môi trường tự nhiên. Hiệu quả diệt trừ sâu ngang với thuốc hóa học nhưng không ảnh hưởng tới sức khỏe con người, không gây hiện tượng nhờn thuốc, kháng

thuốc của sâu bệnh (Balwinder Singh, Amritpal Kaur 2018; Roopashree K. M., Dhananjay Nail 2019).

Theo tác giả Phạm Hoàng Hộ (1999) Việt Nam có 11.661 cây loài thực vật, trong số đó có nhiều loài có chứa các hoạt chất có thể sử dụng làm thuốc BVTV. Theo kết quả thu thập thông tin, thống kê tổng hợp của nhóm nghiên cứu, trong 11.661 loài cây cỏ tác giả Phạm Hoàng Hộ đề cập đến có 116 loài cây có chứa Saponin, trong đó có 10 loài có chứa hàm lượng Saponin cao (Mai Tiến Thành, Đặng Thị Thanh Lê 2024). Năm 2004 nước ta mới bắt đầu có nghiên cứu đầu tiên về thuốc BVTV thảo mộc chứa Saponin. Nguyễn Trường Thành và cộng sự (2004-2007) đã nghiên cứu chiết xuất Saponin từ hạt sò, trầu, thàn mát để sản xuất thuốc thảo mộc trừ ốc bươu vàng. Các tác giả này đã tạo được 50 chế phẩm từ các nguồn thực vật khác nhau, trong đó 3 chế phẩm CB-03, CE-02, CH-01 có hiệu lực trừ ốc bươu vàng từ 79-92%, không gây chết các loại cá và một số động vật thủy sinh khác trừ ốc vặn. Đồng thời, các tác giả này cũng đã nghiên cứu phát triển được 2 thuốc Tictack 13.2BR; Bourbo 8.3BR trừ ốc bươu vàng (*Pomacea canaliculata*) từ hạt trầu (*Vernicia montana*) và sò (*Camellia sasanqua* Thunb). Trần Đình Phả (2011) đã nghiên cứu sử dụng bã sau ép dầu ăn

1. Trung tâm Kiểm định và Khảo nghiệm thuốc BVTV phía Bắc, NCS Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

2. Bộ môn Kỹ thuật Hóa học, Khoa Hóa và Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi

3. Viện Bảo vệ thực vật

* Corresponding author. Email: ledtt@tlu.edu.vn

từ hạt chè (có chứa Saponin) làm thuốc thảo mộc trừ ốc bươu vàng, tuyến trùng và sâu hại trong đất; hiệu lực trừ sâu đạt từ 76-93%. Để tiếp tục khai thác tiềm năng của Saponin chứa trong các loài thực vật của Việt Nam, trong giai đoạn 2020-2024, nhóm nghiên cứu thuộc Đại học Thủy lợi đã chiết xuất được hoạt chất Saponin từ quả bồ hòn (là loài thực vật có chứa tới 18% Saponin) và tạo dạng được chế phẩm thuốc BVTV thảo mộc Sapobug 12SL. Hàm lượng Saponin trong chế phẩm Sapobug 12SL được xác định theo TCCS 355: 2015/BVTV là 12% (TCCS 355: 2015/BVTV). Để xác định tiềm năng ứng dụng cũng như xác định nồng độ sử dụng phù hợp trong phòng trừ sâu hại, chúng tôi đã thực hiện: “*Nghiên cứu hiệu quả sử dụng chế phẩm Sapobug 12SL chứa hoạt chất saponin làm thuốc trừ sâu trên rau tại Hà Nội*”. Bài báo này cung cấp các dữ liệu về hiệu lực sinh học của chế phẩm Sapobug 12SL với sâu tơ và sâu xanh bướm trắng hại rau họ thập tự ở điều kiện trong phòng, nhà lưới và trên đồng ruộng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây trồng: Cây cải bắp (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.), cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.)

Sinh vật gây hại hại: Sâu tơ (*Plutella xylostella*) hại trên bắp cải, sâu xanh bướm trắng (*Pieris rapae*) hại trên cải xanh

Đĩa petri, giấy thấm, cốc nhựa hình trụ kích thước 8 x 10 cm, lọ thủy tinh, bông, bút lông nhỏ, cồn 70°, bình phun tay, kính lúp cầm tay có độ phóng đại 10 lần, túi nilon, chổi lông.

Chế phẩm thuốc BVTV thảo mộc Sapobug 12SL chứa 12% hoạt chất saponin chiết xuất từ quả bồ hòn *Sapindus mukorossi* Gaertn.

2.2. Phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng

a) Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

* Chuẩn bị nguồn sâu tơ, sâu xanh bướm trắng phục vụ thí nghiệm

Bước 1: Trước khi tiến hành thí nghiệm khoảng 5 tuần, thu nhộng của sâu tơ chuẩn bị vũ hóa cho vào đĩa Petri có lót giấy thấm ẩm (mỗi đĩa Petri đặt 20 nhộng), đặt đĩa Petri có nhộng vào trong lồng nuôi sâu trong đó có sẵn cây cải bắp hoặc cải xanh sạch sâu, bệnh.

Bước 2: Khi nhộng sâu tơ vũ hóa thành trưởng thành sẽ đẻ trứng trên cây. Đặt sẵn trong lồng nuôi một miếng bông tẩm nước đường để làm thức ăn cho sâu xanh trưởng thành cái trắng/ngài sâu tơ. Theo dõi đến khi trưởng thành cái/ngài đẻ rộ thì thu trứng.

Bước 3: Thu toàn bộ trứng tập trung trong 3 ngày liên tục, một phần để phục vụ thí nghiệm đối với pha trứng; một phần cho vào các hộp nhỏ để cho nở thành sâu non.

Đối với sâu xanh bướm trắng, thu trứng trực tiếp trên đồng ruộng.

Bước 4: Khi trứng của sâu tơ và sâu xanh bướm trắng nở ra sâu non đồng đều, thu sâu non cùng tuổi để riêng sang lồng nuôi sâu có trồng cải bắp hoặc cải xanh sạch sâu để làm thí nghiệm đối với pha sâu non.

* Bố trí thí nghiệm:

- Các công thức thí nghiệm và số lần nhắc lại: Nghiên cứu được tiến hành với 4 công thức sau, mỗi công thức được nhắc lại 3 lần nhắc lại.

Công thức 1: Chế phẩm Sapobug 12SL nồng độ 3%.

Công thức 2: Chế phẩm Sapobug 12SL nồng độ 5%.

Công thức 3: Chế phẩm Sapobug 12SL nồng độ 7%.

Công thức 4: Đối chứng (sử dụng nước lã)

- Phương pháp bố trí và theo dõi thí nghiệm: bố trí thí nghiệm đối với pha sâu non của cả sâu tơ và sâu xanh bướm trắng. Trồng cây cải bắp và cải xanh 4-5 lá vào từng cốc nhựa, mỗi cốc trồng 1 cây. Chăm sóc cho tới khi cây hồi xanh. Thả 10 sâu non sâu tơ tuổi 2 trên cây cải bắp và 10 sâu non sâu xanh bướm trắng tuổi 2 trên cây cải xanh. Khi sâu đã ổn định, phun trực tiếp thuốc đã pha ở các nồng độ thí nghiệm vào cây và sâu cho tới khi lá ướt đều nước thuốc đã pha.

Theo dõi thí nghiệm:

- Quan sát triệu chứng ảnh hưởng của chế phẩm đến cây cải bắp và cải xanh (màu sắc lá, sinh trưởng của cây) nếu có sau xử lý thuốc 1, 3, 7 ngày.

- Đếm số sâu non sống sau xử lý thuốc 1, 3, 7 ngày.

* Xử lý kết quả: Tính hiệu lực chế phẩm thuốc BVTV Sapobug 12SL theo công thức của Abbott (Abbott W.S. 1925).

$$H (\%) = [(Ca - Ta) / Ca] \times 100$$

Trong đó: H: Hiệu lực thuốc (%)

Ca: Số sâu sống ở công thức đối chứng sau thí nghiệm

Ta: Số sâu sống ở công thức thí nghiệm sau thí nghiệm

b) Đánh giá hiệu lực của chế phẩm thuốc BVTV thảo mộc Sapobug 12SL trong nhà lưới

* **Bố trí thí nghiệm:** Thí nghiệm được tiến hành với 4 công thức tương tự thí nghiệm trong phòng, trong đó bao gồm 3 công thức phun chế phẩm Sapobug 12SL nồng độ 3%; 5% và 7% và công thức phun bằng nước lã. Mỗi công thức 3 lần nhắc lại. Bố trí thí nghiệm theo các bước sau:

Bước 1: trồng cây: cây con giống cải bắp và cải xanh được trồng trong ô thí nghiệm xây cố định trong nhà lưới Viện BVTV, kích thước ô thí nghiệm là 90cm x 150cm, mỗi ô trồng 10 (đối với cây cải bắp) và 20 cây (đối với cải xanh). Chăm sóc cho đến khi cây đạt 4-5 lá.

Bước 2: Thả sâu non sâu tơ tuổi 2 trên cây cải bắp và sâu non sâu xanh bướm trắng tuổi 2 trên cây cải xanh, mỗi cây thả 3 sâu.

Bước 3: Sau khi sâu ổn định trên cây, tiến hành phun chế phẩm thuốc BVTV Sapobug 12SL nồng độ 3%, 5%, 7% và nước lã (công thức đối chứng). Mỗi ô phun 40,5ml dung dịch thuốc đã pha (tương đương 300lit/ha).

Bước 4: Hàng ngày quan sát và đếm toàn bộ số sâu sống ở mỗi công thức thí nghiệm.

* **Theo dõi thí nghiệm và xử lý kết quả:**

- Quan sát triệu chứng ảnh hưởng của chế phẩm đến cây cải bắp và cải xanh (màu sắc lá, sinh trưởng của cây) nếu có sau xử lý thuốc 1, 3, 7 ngày.

- Đếm số sâu non sống ở các công thức trước thí nghiệm sau phun thuốc 1 ngày, 3 ngày và 7 ngày.

Tính hiệu lực phòng trừ theo công thức Henderson-Tilton's (Henderson C. F., Tilton E. U. 1955):

$$H (\%) = [1 - (Ta \times Cb) / (Tb \times Ca)] \times 100$$

Trong đó: Tb: Số sâu sống ở công thức thí nghiệm trước khi phun thuốc

Ta: Số sâu sống ở công thức thí nghiệm sau khi phun thuốc

Cb: Số sâu sống ở công thức đối chứng trước khi phun thuốc

Ca: Số sâu sống ở công thức đối chứng sau khi phun thuốc

c) Đánh giá hiệu lực của chế phẩm thuốc BVTV thảo mộc Sapobug 12SL trên đồng ruộng

Thời vụ: thử nghiệm trên rau cải bắp, cải xanh chính vụ

Bố trí thí nghiệm: thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, thí nghiệm với 4 công thức, với 3 lần nhắc lại/công thức, mỗi ô thí nghiệm 30m².

Công thức thí nghiệm:

Công thức 1: Chế phẩm Sapobug 12SL nồng độ 3%

Công thức 2: Chế phẩm Sapobug 12SL nồng độ 5%

Công thức 3: Chế phẩm Sapobug 12SL nồng độ 7%

Công thức 4: Đối chứng (phun nước lã)

Tiến hành thí nghiệm: Thí nghiệm được tiến hành theo (TCVN 132628-2:2021) về phương pháp điều tra sinh vật gây hại trên nhóm cây rau và phương pháp nghiên cứu của Viện Bảo vệ thực vật tập 1 (Viện BVTV, 1997).

Phương pháp xử lý thuốc: phun thuốc ướt đều toàn cây khi sâu non phổ biến ở tuổi 2.

Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi:

- Quan sát triệu chứng ảnh hưởng của chế phẩm đến cây cải bắp và cải xanh (màu sắc lá, sinh trưởng của cây) nếu có sau xử lý thuốc 1, 3, 7 ngày.

- Đếm số sâu non sống ở các công thức trước thí nghiệm và sau phun thuốc 1 ngày, 3 ngày, và 7 ngày. Điều tra số sâu sống ở 5 điểm/ô theo 2 đường chéo góc, mỗi điểm điều tra 10 cây với cải bắp, 20 cây với cải xanh. Đếm toàn bộ số sâu sống trên cây.

Phương pháp xử lý số liệu: Tính hiệu lực phòng (sâu tơ, sâu xanh bướm trắng) cho từng công thức thí nghiệm theo công thức Henderson-Tilton's (Balwinder Singh, Amritpal Kaur 2018).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả đánh giá hiệu lực của chế phẩm trong phòng thí nghiệm

- Về ảnh hưởng của chế phẩm đến cây trồng: qua quan sát cho thấy, ở cả 3 nồng độ xử lý, chế phẩm Sapobug 12SL hoàn toàn không ảnh hưởng tới màu sắc lá cũng như sinh trưởng của cả cây cải bắp và cải xanh.

- Về hiệu lực của chế phẩm:

+ Đối với sâu tơ: kết quả tại bảng 1 cho thấy ngay sau xử lý 1 ngày, chế phẩm Sapobug 12SL đã bắt đầu phát huy tác dụng nhưng hiệu lực thấp, sau xử lý 3 ngày hiệu lực

đã tăng lên và đạt từ 46,67-70% cùng với sự gia tăng của nồng độ thí nghiệm. Sau xử lý 7 ngày, cả 3 nồng độ thí nghiệm đều có hiệu lực

khá cao và đạt 93,33% ở nồng độ thí nghiệm 3%. Ở nồng độ 5% và 7%, hiệu lực của chế phẩm đều đạt 100%.

Bảng 1. Hiệu lực của chế phẩm Sapobug 12SL đối với pha sâu non của sâu tơ (*Plutella xylostella*) trong phòng thí nghiệm
(Thí nghiệm trong phòng, Viện Bảo vệ thực vật 8/2024)

Công thức thí nghiệm	Hiệu lực của thuốc (%) sau xử lý		
	1NSXL	3NSXL	7NSXL
Sapobug 12SL 3%	3,33	46,67	93,33
Sapobug 12SL 5%	6,67	60,00	100
Sapobug 12SL 7%	13,33	70,00	100
Đối chứng	-	-	-

Ghi chú: NSXL là ngày sau xử lý

+ Đối với sâu xanh bướm trắng: tương tự như đối với sâu tơ, hiệu lực của chế phẩm cũng đạt rất cao khi thử nghiệm trong phòng. Sau 1 ngày xử lý, hiệu lực của chế phẩm đạt rất thấp, nhưng

đến 3 ngày đã tăng lên 50,00-76,67% khi nồng độ tăng từ 3% lên 7%. Sau xử lý 7 ngày, hiệu lực đạt 86,67% (ở nồng độ 3%) và 100% (ở nồng độ 5% và 7%) - bảng 2.

Bảng 2. Hiệu lực của chế phẩm Sapobug 12SL đối với pha sâu non của sâu xanh bướm trắng (*Pieris rapae*) trong phòng thí nghiệm
(Thí nghiệm trong phòng, Viện Bảo vệ thực vật 8/2024)

Công thức thí nghiệm	Hiệu lực của thuốc (%) sau xử lý		
	1NSXL	3NSXL	7NSXL
Sapobug 12SL 3%	3,33	50,00	86,67
Sapobug 12SL 5%	13,33	73,33	100
Sapobug 12SL 7%	16,67	76,67	100
Đối chứng	-	-	-

Ghi chú: NSXL là ngày sau xử lý

3.2. Kết quả đánh giá hiệu lực của chế phẩm trong nhà lưới

Thí nghiệm được tiến hành trong 2 đợt (đợt 1 vào tháng 10/2024, đợt 2 vào tháng 11/2024) đối với pha sâu non của sâu tơ và sâu xanh bướm trắng. Kết quả cho thấy:

- Về ảnh hưởng của chế phẩm đến cây trồng: qua quan sát cho thấy, ở cả 3 nồng độ phun, chế phẩm Sapobug 12SL hoàn toàn không ảnh hưởng tới màu sắc lá cũng như sinh trưởng của cả cây cải bắp và cải xanh.

- Về hiệu lực của chế phẩm: kết quả thí nghiệm tại Bảng 3 và Bảng 4 cho thấy, hiệu lực của chế phẩm đối với cả hai loài sâu khi thử nghiệm trong nhà lưới đều thấp hơn trong phòng nhưng thuốc lại phát huy hiệu lực nhanh hơn (ở ngày 1 ngày sau phun).

+ Đối với sâu tơ: sau phun 1 ngày, hiệu lực đã đạt 22,79 - 30,00% ở nồng độ 3% (của cả hai đợt thí nghiệm); sau phun 3 ngày hiệu lực tăng lên 57,96-58,68%; sau phun 7 ngày, hiệu lực tiếp tục tăng lên và đạt 67,03-68,6%. Khi nồng độ tăng lên 5% và 7% hiệu lực đều tăng lên ở cả hai đợt thử nghiệm. Sau xử lý 7 ngày, hiệu lực đạt cao nhất (81,41-82,43%). Kết quả thử nghiệm cũng cho thấy không có sự khác biệt rõ rệt về hiệu lực của chế phẩm giữa hai nồng độ thử nghiệm là 5% và 7%. Như vậy có thể thấy 5% là nồng độ tối ưu của chế phẩm khi sử dụng trong nhà lưới để trừ sâu tơ và hiệu lực ở nồng độ tối ưu này có thể đạt xấp xỉ 80%.

+ Đối với sâu xanh bướm trắng: Ngay sau phun 1 ngày, hiệu lực trừ sâu ở cả hai đợt thí nghiệm đều đạt từ 31,84% - 42,2%, sau 3 ngày hiệu lực tăng lên 54,88%-69,83%, sau 7 ngày đạt

63,79%-81,65%. Hiệu lực của chế phẩm đều tăng khi nồng độ sử dụng tăng. Tuy nhiên, khi tăng nồng độ chế phẩm từ 5% lên 7%, hiệu lực ở cả hai đợt thí nghiệm đều ít được cải thiện (79,31% và 81,01% ở đợt thí nghiệm 1 và

80,00% và 81,65% ở đợt thí nghiệm 2). Như vậy, có thể thấy nồng độ sử dụng tối ưu của Sapobug 12SL đối với sâu xanh cũng tương tự sâu tơ đều là 5% và hiệu lực trừ sâu sau 7 ngày đạt xấp xỉ 80%.

Bảng 3. Hiệu lực của chế phẩm Sapobug 12SL đối với pha sâu non của sâu tơ (*Plutella xylostella*) trong nhà lưới

(Thí nghiệm trong nhà lưới, Viện Bảo vệ thực vật 10-11/ 2024)

Đợt thí nghiệm	Công thức thí nghiệm	Hiệu lực của thuốc (%) sau phun		
		1NSP	3NSP	7NSP
I	Sapobug 12SL 3%	22,79	57,96	68,60
	Sapobug 12SL 5%	31,58	62,40	80,23
	Sapobug 12SL 7%	33,31	63,78	81,41
	Đối chứng	-	-	-
II	Sapobug 12SL 3%	30,00	58,68	67,03
	Sapobug 12SL 5%	38,35	65,32	81,30
	Sapobug 12SL 7%	40,00	66,68	82,43
	Đối chứng	-	-	-

Ghi chú: NSP là ngày sau phun

Bảng 4. Hiệu lực của chế phẩm Sapobug 12SL đối với pha sâu non của sâu xanh bướm trắng (*Pieris rapae*) trong nhà lưới

(Thí nghiệm trong nhà lưới, Viện Bảo vệ thực vật 10-11/ 2024)

Đợt thí nghiệm	Công thức	Hiệu lực của thuốc (%) sau phun		
		1NSP	3NSP	7NSP
I	Sapobug 12SL 3%	31,84	54,88	63,79
	Sapobug 12SL 5%	38,65	66,64	79,31
	Sapobug 12SL 7%	40,90	68,64	81,01
	Đối chứng	-	-	-
II	Sapobug 12SL 3%	33,33	56,59	65,00
	Sapobug 12SL 5%	40,6	67,91	80,00
	Sapobug 12SL 7%	42,2	69,83	81,65
	Đối chứng	-	-	-

Ghi chú: NSP là ngày sau phun

3.3. Kết quả đánh giá hiệu lực của chế phẩm trên đồng ruộng

- Về ảnh hưởng của chế phẩm đến cây trồng: qua quan sát cho thấy, ở cả 3 nồng độ phun, chế phẩm Sapobug 12SL hoàn toàn không ảnh hưởng tới màu sắc lá cũng như sinh trưởng của cả cây cải bắp và cải xanh.

- Về hiệu lực của chế phẩm

+ Đối với sâu tơ: tại cả hai điểm thí nghiệm,

hiệu lực trừ sâu của Sapobug 12SL ở cả 3 nồng độ đều đạt thấp 1 ngày sau phun (từ 24,18%-40,52%). Sau phun 3 ngày, hiệu lực tăng lên rõ rệt và đạt 53,64%-67,32%. Sau phun 7 ngày, hiệu lực tiếp tục tăng lên và đạt 64,38%-77,00%. Tương tự với thí nghiệm trong nhà lưới, hiệu lực của Sapobug 12SL đều tăng rõ rệt ở cả hai điểm thí nghiệm khi nồng độ chế phẩm tăng từ 3% lên 5%. Khi nồng độ phun tăng từ 5% lên 7%, hiệu lực trừ sâu tơ của Sapobug 12SL có tăng lên

nhưng không rõ rệt (75,30% so với 77,00% tại Đông Anh và 72,82% so với 73,75% tại Mê Linh). Như vậy, tương tự thí nghiệm trong nhà lưới, nồng độ sử dụng tối ưu là 5% và hiệu lực trừ sâu xanh đạt xấp xỉ 73%-75%.

Trong hai điểm thí nghiệm, hiệu lực trừ sâu tại điểm Đông Anh đạt cao hơn điểm Mê Linh, nguyên nhân có thể do quần thể sâu tơ ở Đông Anh mẫn cảm hơn với hoạt chất Saponin (bảng 5).

Bảng 5. Hiệu lực của chế phẩm Sapobug 12SL đối với sâu tơ (*Plutella xylostella*) trên bắp cải
(Thí nghiệm đồng ruộng tại Đông Anh và Mê Linh, Hà Nội 11/2024)

Địa điểm thí nghiệm	Công thức	Hiệu lực của thuốc (%) sau phun		
		1NSP	3NSP	7NSP
Đông Anh	Sapobug 12SL 3%	28,14	55,14	65,75
	Sapobug 12SL 5%	37,67	64,32	75,30
	Sapobug 12SL 7%	40,52	67,32	77,00
	Đối chứng	-	-	-
Mê Linh	Sapobug 12SL 3%	24,18	53,64	64,38
	Sapobug 12SL 5%	30,78	63,00	72,82
	Sapobug 12SL 7%	35,89	63,98	73,75
	Đối chứng	-	-	-

Ghi chú: NSP là ngày sau phun

+ Đối với sâu xanh bướm trắng: tương tự như đối với sâu tơ, sau phun 1 ngày, hiệu lực trừ sâu xanh của Sapobug 12SL ở 3 nồng độ thí nghiệm đều đạt 29,56%-41,6%. Sau phun 3 ngày, hiệu lực tiếp tục tăng nhanh và đạt 56,10%-65,15%, sau 7 ngày hiệu lực trừ sâu tiếp tục tăng và đạt 64,60% - 77,04%. Hiệu lực trừ sâu cải thiện rõ rệt khi nồng độ sử dụng tăng từ 3% lên 5%

nhưng khi tăng nồng độ lên 7% hiệu lực ít được cải thiện (chỉ tăng xấp xỉ 1,5% so với khi phun ở nồng độ 5%). Như vậy, nồng độ tối ưu khi phun Sapobug 12SL trừ sâu xanh bướm trắng vẫn là 5%. Khác với thí nghiệm trừ sâu tơ, hiệu lực trừ sâu của Sapobug 12SL rất ít có sự khác biệt giữa hai điểm thí nghiệm là Đông Anh và Mê Linh (bảng 6).

Bảng 6. Hiệu lực của chế phẩm Sapobug 12SL đối với sâu xanh bướm trắng (*Pieris rapae*) trên cây cải xanh
(Thí nghiệm đồng ruộng tại Đông Anh và Mê Linh, Hà Nội 11/2024)

Địa điểm thí nghiệm	Công thức	Hiệu lực của thuốc (%) sau phun		
		1NSP	3NSP	7NSP
Đông Anh	Sapobug 12SL 3%	35,46	56,10	65,18
	Sapobug 12SL 5%	38,20	60,68	75,80
	Sapobug 12SL 7%	37,49	64,93	77,04
	Đối chứng	-	-	-
Mê Linh	Sapobug 12SL 3%	29,56	56,38	64,60
	Sapobug 12SL 5%	40,93	63,27	74,14
	Sapobug 12SL 7%	41,60	65,15	75,46
	Đối chứng	-	-	-

Ghi chú: NSP là ngày sau phun

4. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Khi sử dụng ở cả 3 nồng độ 3%, 5% và 7%, chế phẩm thuốc BVTV thảo mộc Sapobug 12SL chứa 12% Saponin chiết xuất từ quả bồ hòn hoàn toàn không gây ảnh hưởng xấu tới sinh trưởng của cây cải bắp và cải xanh. Khi thí nghiệm trong phòng, chế phẩm có hiệu quả phòng trừ cao đối với pha sâu non của sâu tơ và sâu xanh bướm trắng. Khi sử dụng ở nồng độ 3% hiệu lực của chế phẩm sau 7 ngày có thể đạt 86,67-93,33%, khi tăng nồng độ lên 5% và 7%, hiệu lực của chế phẩm đều đạt 100%. Thí nghiệm trong nhà lưới và trên đồng ruộng với pha sâu non cũng xác định hiệu lực của chế phẩm Sapobug 12SL có thể đạt xấp xỉ 80% ở nồng độ 5%. Khi tăng nồng độ lên 7%, hiệu lực không được cải thiện rõ rệt.

4.2. Kiến nghị

Có thể khuyến cáo sử dụng chế phẩm Sapobug 12SL chứa 12% hoạt chất saponin để phòng trừ sâu tơ, sâu xanh bướm trắng hại rau họ thập tự, giảm thiểu sử dụng thuốc hóa học.

Tiếp tục nghiên cứu, khảo sát khả năng sử dụng chế phẩm thuốc BVTV thảo mộc Sapobug 12SL để trừ sâu và nhện trên các đối tượng cây trồng khác.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được thực hiện nhờ sự hỗ trợ một phần kinh phí trong khuôn khổ thực hiện đề tài KHCN Mã số CT04/01-2023-3 của Sở Khoa học và Công nghệ Hà Nội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Hoàng Hộ (1999), *Cây cỏ Việt Nam*, Tập 1, 2, 3. Nhà Xuất bản trẻ.
2. Trần Đình Phả (2011), *Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất dầu thô từ hạt chè và sử dụng phụ phẩm từ bã hạt chè làm phân bón sinh học hữu cơ đa chức năng ở quy mô cộng đồng tại tỉnh Sơn La*, Báo cáo tổng kết thực hiện đề tài KH&CN năm 2009-2011.

3. Mai Tiến Thành, Đặng Thị Thanh Lê (2024). Tiềm năng sử dụng các loài thực vật tại Việt Nam có chứa Saponin làm thuốc bảo vệ thực vật thảo mộc. *Tạp chí Bảo vệ thực vật*. Số 4/2024, trang 55-69.

4. Nguyễn Trường Thành (2006). *Nghiên cứu sản xuất thuốc trừ ốc bươu vàng (Pomacea canaliculata) từ hạt trấu và sỏ*. Đề tài Bộ Nông nghiệp&PTNT 2004 - 2005.

5. Nguyễn Trường Thành (2007). *Sản xuất thử nghiệm trên diện rộng chế phẩm thảo mộc trừ ốc bươu vàng hại lúa*. Dự án sản xuất thử nghiệm, chương trình Nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ sinh học, Mã số KC.04-DA.10.

6. Ngô Văn Thu, Trần Hùng (2011), *Dược liệu học Tập I*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, 506 trang.

7. TCVN 13268-2:2021 *Bảo vệ thực vật - Phương pháp điều tra sinh vật gây hại - Phần 2: Nhóm cây rau*. Cục Bảo vệ thực vật.

8. Viện BVTV (1997), *Phương pháp nghiên cứu bảo vệ thực vật*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

9. TCCS 355:2015/BVTV: *Thuốc bảo vệ thực vật chứa hoạt chất Saponin - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử*. Trung tâm Kiểm định và Khảo nghiệm thuốc bảo vệ thực vật phía Bắc.

10. Abbott W. S. (1925), A method of computing the effectiveness of an insecticide, *J. Econ. Entomol.*, Vol. 18, pp. 265-267.

11. Henderson C. F. and Tilton E. U'. (1955), Tests with acaricides against the brow wheat mite, *J. Econ. Entomol.*, Vol. 8, pp. 157-161.

12. Balwinder Singh, Amritpal Kaur (2018). Control of insect pests in crop plants and stored food grains using plant saponins: A review, *LWT - Food Science and Technology*, 87, 93-101.

13. Roopashree K. M., Dhananjay Naik (2019). Saponins: Properties, Applications and as Insecticides: A Review, *Trends in Biosciences* 12(1), 01-14.

Phản biện: TS.NCVCC. Nguyễn Văn Liêm

**TÌNH HÌNH CANH TÁC VÀ NHẬN ĐỊNH BAN ĐẦU VỀ TÁC NHÂN
GÂY THỐI NÂU HOA TRÊN CÂY HOA HUỆ TRẮNG (*Polianthes tuberosa*)
TẠI HUYỆN LAI VUNG, TỈNH ĐỒNG THÁP**

**Cultivation situation and initial comment on the agent causing brown flower rot
on tuberose (*Polianthes tuberosa*) in Lai Vung district, Dong Thap province**

**Đinh Hoàng Phúc¹, Nguyễn Trọng Nhân¹, Lê Hồng Hạnh¹,
Đoàn Tấn Lợi¹, Trần Thị Ý Nhi¹, Phạm Kim Sơn^{1*}, Lê Quốc Điền²**

Ngày nhận bài: 15.3.2025

Ngày chấp nhận: 03.4.2025

Abstract

The tuberose is currently a common crop grown in many areas of Lai Vung District, Dong Thap Province. However, at present, tuberose cultivation is severely affected by brown flower rot, which causes significant losses in both yield and commercial flower quality. The exact cause of this phenomenon has not yet been clearly identified. Some attribute it to insect pests, others to fungal pathogens, while some believe that nematodes are responsible. Currently, there are no highly effective and appropriate management measures for this issue, resulting in substantial damage, with losses reaching up to 80% of flowers in the field. The objective of this study is to investigate the current cultivation practices of tuberose and assess farmers' knowledge regarding brown flower rot, thereby proposing timely management strategies. Experimental results indicate that fungicides were not effective in controlling the "disease", with a high damage rate and damage index recorded at 96.67% and 51.11%, respectively. In contrast, insecticides showed high efficacy in "disease" control with lower figures of 16.67% and 19.44%, respectively. Flower bagging proved to be highly effective in completely preventing brown flower rot. The best results were achieved when bagging was applied either at the flower initiation stage or when the flower bud have emerged 1-2 cm. Obtained experiment results indicate that brown flower rot is caused by insect pest but the species is still unknown.

Keywords: Brown flower rot, flower bagging, fungicides, insect pests, insecticides, pathogens, tuberose.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoa huệ trắng (*Polianthes tuberosa* L.) là loài hoa có mùi thơm, có nguồn gốc từ Mexico, đã trở thành một trong những loài hoa thương mại quan trọng được trồng rộng rãi ở Châu Á và nhiều nơi trên thế giới trong những năm gần đây (Muriithi *et al.*, 2011).

Ở Việt Nam, nghề trồng hoa đã nổi lên như một ngành hàng quan trọng trong nâng cao thu nhập cho người dân. Cây huệ trắng là cây trồng cho thu nhập kinh tế cao hơn so với cây lúa và các cây trồng khác. Vì vậy, cây huệ trắng được đưa vào chương trình chuyển đổi cơ cấu cây trồng và được coi là cây xóa đói giảm nghèo ở một số tỉnh (Hồng Vân, 2013).

Cây huệ trắng là một loài hoa được trồng từ củ, có giá trị kinh tế cao, có thể cho thu nhập kinh tế cao gấp 7-10 lần so với trồng lúa, nên nông dân tại nhiều nơi thuộc đồng bằng sông Cửu

Long ưa thích trồng cây huệ trắng (Nguyễn Thị Thu Cúc và *ctv.*, 2010).

Huyện Lai Vung có diện tích trồng cây huệ trắng cao nhất của tỉnh Đồng Tháp với diện tích trên 200 ha tập trung nhiều tại các xã Tân Hòa, Định Hòa, Phong Hòa và Vĩnh Thới (Trần Trọng Trung, 2019). Hiện tại diện tích trồng huệ đang có xu hướng giảm đáng kể do ảnh hưởng của hiện tượng thối nâu hoa huệ trắng.

Thối nâu hoa huệ trắng đang là hiện tượng gây hại quan trọng và gây ảnh hưởng lớn đến năng suất hoa huệ trong thời gian gần đây. Thiệt hại do thối nâu hoa gây ra là rất lớn bởi chưa xác định được nguyên nhân gây ra hiện tượng này và chưa có biện pháp quản lý phù hợp. Do vậy, thối nâu hoa gây thiệt hại lên đến 30-40% số hoa trên ruộng và một vài trường hợp bị thiệt hại lên đến 80% số hoa trên diện tích trồng (Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Lai Vung, 2022).

Với mức độ thiệt hại ngày càng gia tăng của hiện tượng thối nâu hoa, để đối phó với hiện tượng này, nông dân đã sử dụng nhiều loại thuốc hóa học có độc tính cao hỗn hợp với nhau và tần

1. Trường Đại học Cần Thơ

2. Trường Đại học Tiền Giang

*Corresponding author: pkson@ctu.edu.vn

suất phun thuốc dày đặc từ 3-4 ngày/lần. Điều này dễ làm các sinh vật gây hại trở nên kháng thuốc và ảnh hưởng đến sức khỏe của người sản xuất, cũng như gây ra ô nhiễm môi trường và làm ảnh hưởng lớn đến hệ sinh thái đồng ruộng và thiên địch trong tự nhiên.

Thông tin về tình hình canh tác và sinh vật hại trên cây hoa huệ trắng (*Polianthes tuberosa*) tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp là khâu quan trọng để đánh giá và cải thiện hiệu quả sản xuất cây hoa này. Đồng thời ghi nhận biện pháp quản lý cũng như hiểu biết về hiện tượng thối nâu hoa của nông dân. Từ đó nhằm tìm hiểu nguyên nhân gây ra hiện tượng này và đưa ra giải pháp quản lý có hiệu quả cao, an toàn để phòng ngừa thối nâu hoa trên cây huệ trắng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Điều tra nông dân tình hình canh tác và thành phần côn trùng gây hại trên cây hoa huệ trắng và khảo sát ngoài đồng về thối nâu hoa trên địa bàn huyện Lai Vung, Đồng Tháp

Tiến hành điều tra 66 hộ nông dân trên địa bàn canh tác cây huệ trắng tập trung tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp, theo phiếu điều tra được thiết kế sẵn nhằm thu thập các nội dung về tình hình canh tác, sâu bệnh hại, cách phòng chống và sử dụng thuốc bảo vệ thực vật trong quản lý thối nâu hoa của nông dân.

Số phiếu điều tra cụ thể như sau: Xã Phong Hòa (15), xã Định Hòa (22), xã Tân Hòa (24) và xã Vĩnh Thới (5) thuộc huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp. Điều tra bằng hình thức phỏng vấn trực tiếp các nông hộ canh tác cây huệ trắng để thu thập thông tin. Mỗi nông hộ điều tra có diện tích canh tác huệ trắng tối thiểu từ 1.000 m² trở lên.

Điều tra thực tế ngoài đồng về tần suất xuất hiện của hiện tượng thối nâu hoa được thực hiện trên 4 ruộng trồng huệ trắng tại 4 xã: Phong Hoà, Định Hòa, Tân Hòa, Vĩnh Thới thuộc huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp. Ruộng cây huệ trắng điều tra có diện tích từ 1.000 m² trở lên, mỗi ruộng chọn 5 điểm điều tra theo đường chéo góc, mỗi điểm cố định là khung 30 m², trong mỗi khung chọn ngẫu nhiên 10 hoa huệ con nhỏ. Tiến hành điều tra liên tục 3 tháng và ghi nhận chỉ tiêu hiện tượng thối nâu hoa định kỳ 7 ngày/lần.

Tần suất xuất hiện (%) được tính theo công thức: (Số lần bắt gặp/Tổng số lần quan sát) × 100 (dựa theo TCVN 13268-6: 2022: Bảo vệ thực vật - Phương pháp điều tra sinh vật hại –Nhóm cây hoa, cây cảnh).

2.2. Xác định nguyên nhân gây ra hiện tượng thối nâu hoa huệ trắng và đánh giá hiệu quả của biện pháp bao hoa huệ trong quản lý thối nâu hoa tại huyện Lai Vung, Đồng Tháp

* Tiến hành thí nghiệm đánh giá giả thiết sâu hại có thể là nguyên nhân gây ra hiện tượng thối nâu hoa huệ trắng. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 công thức với 3 lần lặp lại. Diện tích ruộng hoa huệ trắng thí nghiệm là 600 m², mỗi lần lặp lại là ô thí nghiệm 30 m². Công thức bao gồm bao hoa, xử lý thuốc trừ sâu, xử lý thuốc trừ bệnh và đối chứng không bao hoa và không xử lý thuốc. Tiến hành bao hoa khi hoa vừa nhú đầu hoa và công thức phun thuốc trừ bệnh hoặc thuốc trừ sâu định kỳ 4 ngày/lần cho đến khi hoa huệ được thu hoạch.

Ký hiệu	Công thức	Diễn giải
A	Bao hoa	Túi vải mỏng bao phát hoa
B	Thuốc trừ bệnh	Kasumin 2SL (Kasugamycin)
C	Thuốc trừ sâu	Tungperin + moichua + tata + newsgard (Permethrin + Chlofenapyr + Thiamethoxam + Cyromazine)
D	Đối chứng	Không bao hoa+ không xử lý thuốc

Ghi chú: Nồng độ và liều lượng các thuốc bảo vệ thực vật dùng trong thí nghiệm được sử dụng theo khuyến của nhà sản xuất

* Thí nghiệm bao hoa được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 6 công thức và 3 lần lặp lại. Diện tích ruộng thí nghiệm 600 m², mỗi lần lặp lại là ô 30 m². Thí nghiệm gồm 5 công thức bao hoa và hoa huệ có kích thước đầu hoa khác nhau, như đầu hoa 0 cm (chưa xuất hiện đầu

hoa), đầu hoa cao từ 1-2 cm, 3-4 cm, 5-6 cm, 7-8 cm và công thức đối chứng không bao hoa. Trên mỗi công thức tiến hành chọn ngẫu nhiên 10 hoa huệ có kích thước đồng đều nhau và tiến hành bao hoa khi hoa huệ đạt kích thước đầu hoa của các công thức.

Cả hai thí nghiệm đều ghi nhận chỉ tiêu theo dõi định kỳ 4 ngày/lần và đánh giá các chỉ tiêu về tỷ lệ thiệt hại và chỉ số thiệt hại do thối nâu hoa theo thang phân cấp thiệt hại từ cấp 0 đến cấp 3.

$$\text{Tỷ lệ thiệt hại (\%)} = \frac{\text{Số hoa bị hại}}{\text{Tổng số hoa quan sát}} \times 100$$

$$\text{Chỉ số thiệt hại (\%)} = \left(\frac{\sum (a_i \times n_i)}{A \times N} \right) \times 100$$

Trong đó: a_i : Số hoa bị hại ở cấp i

n_i : Cấp thiệt hại thứ i

A : Tổng số hoa quan sát

N : Cấp thiệt hại cao nhất

Với giả định tác nhân gây thối nâu hoa có thể là do muối độc nụ hoa gây ra, nên QCVN 01-38: 2010/BNNT đã được dùng để phân cấp thiệt hại như sau (có cập nhật bổ sung cho phù hợp với hoa huệ):

Cấp 0: không có tai hoa bị hại trên phát hoa huệ trắng

Cấp 1: nhẹ (cây có 1 - 2 tai hoa bị hại trên phát hoa)

Cấp 2: trung bình (cây có 3 - 5 tai hoa bị hại trên phát hoa)

Cấp 3: nặng (cây có 6 - 10 tai hoa bị hại trên phát hoa)

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Điều tra nông dân về tình hình canh tác cây huệ trắng và khảo sát ngoài đồng về hiện tượng thối nâu hoa trên địa bàn huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp

3.1.1. Điều tra nông dân về tình hình canh tác cây huệ trắng trên địa bàn huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp

Diện tích đất canh tác của các nông hộ dao động từ 1.300-26.000 m², trung bình 8.000 m²/hộ. Nhóm hộ có diện tích đất canh tác từ 1.000-5.000 m² chiếm tỷ lệ 46,97%, nhóm hộ có

diện tích đất từ 6.000-10.000 m² chiếm 45,45% và trên 10.000 m² chiếm 7,58%. Từ đó, cho thấy quy mô canh tác huệ trắng chỉ ở mức vừa và nhỏ (bảng 1). Trong 66 nông hộ điều tra ghi nhận 48,48% đất canh tác là đất thuê, 43,94% là đất của nông hộ và 7,58% nông hộ có kết hợp canh tác cả đất thuê và đất ruộng của nhà mình. Việc nông hộ chọn sử dụng đất canh tác là đất thuê chủ yếu là do đất canh tác lâu năm bị suy giảm dinh dưỡng và tích lũy khá nhiều mầm bệnh trong đất, nếu tiếp tục canh tác sẽ giảm hiệu quả kinh tế, nên người dân đã chuyển đổi sang nền đất mới bằng cách thuê đất chỗ khác để trồng huệ. Bên cạnh đó, đất trồng cây huệ trắng có nguồn gốc từ đất lúa chuyển sang chiếm tỷ lệ 72,73% và 27,27% sử dụng đất chuyên canh tác cây trồng cạn để trồng hoa huệ.

Trong tổng số 66 hộ điều tra có 71,21% số hộ chuyên canh cây huệ trắng, do thuận lợi trong quá trình canh tác và không phát sinh thêm nhiều chi phí so với luân canh hoặc xen canh. Tỷ lệ nông hộ có luân canh chiếm 27,27%, chỉ có 1,52% số hộ xen canh với cây trồng khác. Việc luân canh với các loại cây trồng khác như bầu, bí đao, cải, dưa leo, hành lá, khoai lang, khổ qua, mồng tơi, nấm rơm và ớt đã đem lại hiệu quả kinh tế, luân canh giúp giảm mật độ sinh vật gây hại lưu tồn trên ruộng do thay đổi cây trồng, ký chủ chính, từ đó giảm áp lực sinh vật hại lên cây huệ và tối ưu một phần kinh tế cho nông hộ. Tuy nhiên, với mô hình xen canh chưa ghi nhận hiệu quả đáng kể, qua đó cần có sự xem xét các yếu tố ảnh hưởng của các loại cây trồng với nhau, cũng như các ảnh hưởng từ sinh vật hại lên cây trồng trong mô hình xen canh. Ngoài ra, có 43,94% số nông hộ chọn thay đổi đất canh tác giữa các vụ mùa và 56,06% số nông hộ giữ nguyên diện tích đất trồng huệ, tiến hành cải tạo đất để tiếp tục canh tác (bảng 1).

Bảng 1. Kết quả điều tra nông dân về tình hình canh tác cây huệ trắng tại huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp

Chỉ tiêu	Hạng mục	Tỷ lệ (%)	Chỉ tiêu	Hạng mục	Tỷ lệ (%)
Diện tích đất (m ²)	1.000-5.000	46,97	Nguồn củ giống	Hợp tác xã	0
	6.000-10.000	45,45		Nông dân khác	62,12
	> 10.000	7,58		Tự chế giống	37,88
Đất canh tác	Đất của nông hộ	43,94		Trung tâm giống	0
	Đất thuê	48,48	Kích thước củ trồng	Củ to	15,15
	Đất nông hộ và đất thuê	7,58		Củ trung bình	75,76
Đất trồng	Đất chuyên canh tác cây trồng cạn	27,27		Củ nhỏ	9,09
	Đất ruộng	72,73	Xử lý củ giống	Có	100

Chỉ tiêu	Hạng mục	Tỷ lệ (%)	Chỉ tiêu	Hạng mục	Tỷ lệ (%)
Phương thức canh tác	Chuyên canh	71,21	Mật độ củ/ hốc trồng	Không	0
	Luân canh	27,27		< 3 củ	4,55
	Xen canh	1,52		3 củ	92,42
Kích thước bề rộng liếp (cm)	< 150	84,85		> 3 củ	3,03
	150	13,64	Khoảng cách trồng (cm)	20×25 - 20×40	3,03
	> 150	1,52		30×30 - 30×50	10,60
Kích thước bề rộng rãnh liếp (cm)	< 50	18,18		40×40 - 40×50	24,24
	50	37,88		45×25 - 45×50	18,18
	> 50	43,94		50×30 - 50×50	37,88
Kích thước độ sâu rãnh liếp (cm)	< 50	48,48		55×40 - 55×47	4,55
	50	24,24		60×50	1,52
	> 50	27,27	Cách trồng củ huệ giống	Trồng cạn	65,15
Giống huệ	Huệ đơn	0		Trồng sâu	34,85
	Huệ kép	100			

Kết quả khảo sát cho thấy kích thước liếp (luống) trồng huệ trắng dao động từ 120-220 cm, trung bình 142 cm, trong đó bề rộng liếp dưới 150 cm chiếm tỷ lệ cao nhất (84,85%), liếp rộng 150 cm chiếm 13,64% và liếp rộng trên 150 cm chỉ có 1,52%. Kích thước bề rộng rãnh liếp trên 50 cm chiếm tỷ lệ 43,94%, rãnh liếp rộng 50 cm chiếm tỷ lệ 37,88% và rãnh liếp rộng dưới 50 cm chiếm 18,18%. Kích thước độ sâu rãnh liếp dao động từ 30-70 cm, trung bình độ sâu 46 cm, độ sâu rãnh liếp dưới 50 cm là 48,48%, độ sâu rãnh liếp 50 cm là 24,24% và độ sâu rãnh liếp trên 50 cm là 27,27%. Về giống huệ trắng thì 100% nông hộ sử dụng giống huệ kép.

Kết quả điều tra về củ giống cho thấy có 62,12% số nông hộ sử dụng củ giống mua từ các hộ khác, trong khi 37,88% số hộ tự để giống từ ruộng của gia đình. Củ huệ giống được phân loại theo kích cỡ đường kính củ: nhỏ (≈ 1 cm), trung bình ($\approx 2-3$ cm) và lớn ($\approx 3-4$ cm). Trong đó, củ có

kích cỡ trung bình được chọn nhiều nhất (75,76%) do cây huệ phát triển tốt, đạt số lượng hoa lớn và chất lượng hoa ổn định; củ cỡ lớn thì hiếm và củ cỡ nhỏ phát triển kém nên ít được ưa chuộng.

Về mật độ trồng, có 92,42% số nông hộ trồng 3 củ/hốc, là mật độ củ được đánh giá tối ưu. Khoảng cách trồng phổ biến là 50×30 đến 50×50 cm (37,88%), các khoảng cách khác ít được áp dụng hơn và trong một vài điều kiện nhất định khoảng cách trồng sẽ có ảnh hưởng đáng kể đến sinh trưởng và sản lượng củ sau này (Mane *et al.*, 2006). Có hai kiểu trồng: trồng cạn (2–3 cm) chiếm ưu thế (65,15%) và trồng sâu (4–5 cm) chiếm 34,85%.

Theo Tehranifar & Akbari (2012), củ huệ có đường kính 3,5 cm và độ sâu trồng 6 cm cho năng suất và chất lượng tốt nhất, do khả năng trao đổi chất mạnh hơn, nảy mầm chậm nhưng phát triển nhanh. Củ cỡ nhỏ cho hoa kém chất lượng do chưa hoàn thiện về mặt sinh lý củ.

Bảng 2. Hiểu biết của nông hộ về hiện tượng thối nâu hoa huệ trắng tại huyện Lai Vung, Đồng Tháp

Chỉ tiêu	Nội dung	Tỷ lệ (%)	Chỉ tiêu	Nội dung	Tỷ lệ (%)
Nông dân hiểu biết hiện tượng thối nâu hoa huệ trắng	Có	84,85	Xử lý cây huệ bị thối nâu hoa	Bỏ xuống mặt liếp	0
	Không	15,15		Bỏ xuống rãnh liếp	46,97
Nhận biết về nguyên nhân thối nâu hoa do sâu hại gây ra	Có nhận biết	57,58		Đem ra khỏi ruộng	16,67
	Không nhận biết	42,42		Để tự nhiên	36,36
Tỷ lệ thiệt hại do thối nâu hoa (%)	< 10	1,52	Phòng trị thối nâu hoa huệ	Một loại thuốc	0
	10 - 30	34,85		Hỗn hợp nhiều loại thuốc	100
	31 - 50	34,85	Phun thuốc định kỳ (ngày/lần)	3	19,70
	> 50	28,79		4	66,67

Chỉ tiêu	Nội dung	Tỷ lệ (%)	Chỉ tiêu	Nội dung	Tỷ lệ (%)
Thời điểm xuất hiện thối nâu hoa huệ trắng	Có đầu hoa	31,82	Hiệu quả phòng trị thối nâu hoa huệ	5	13,64
	Mùa mưa	59,09		Cao	22,73
	Quanh năm	9,09		Trung bình	36,36
				Thấp	40,91

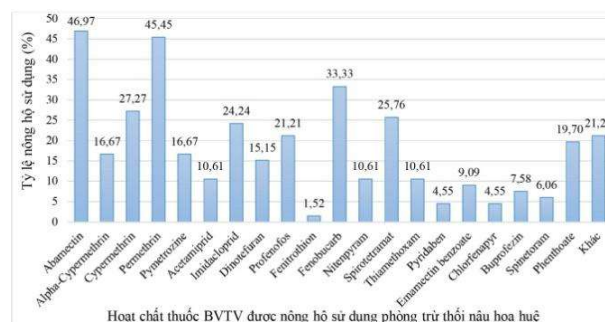
Hiện tượng thối nâu hoa đang là yếu tố gây hại nghiêm trọng phổ biến trên cây huệ trắng, chỉ có 84,85% nông hộ hiểu biết về hiện tượng thối nâu hoa huệ (bảng 2). Hiện tượng thối nâu hoa gây tổn thất nhiều về năng suất và chất lượng hoa huệ, ảnh hưởng trực tiếp đến thu nhập của nông hộ. Mặc dù, 100% hộ đã áp dụng các biện pháp phòng trừ bằng cách phun hỗn hợp nhiều loại thuốc với nhau. Cụ thể, có 66,44% nông hộ phun thuốc định kỳ 4 ngày/lần, có 19,70% hộ phun thuốc 3 ngày/lần và 13,64% hộ phun thuốc 5 ngày/lần. Mặc dù, tần suất phun thuốc nhiều, thường xuyên, nhưng hiệu quả phòng trừ vẫn chưa đạt cao như mong muốn theo đánh giá của các nông hộ, trong đó 40,91% hộ cho rằng hiệu quả phòng trừ ở mức thấp, có 36,36% hộ nhận thấy hiệu quả phòng trừ ở mức trung bình và 22,73% hộ nhận định có hiệu quả khá cao. Có 28,79% số hộ cho rằng tỷ lệ thiệt hại do thối nâu hoa huệ trắng trên 50%, có 34,85% số hộ đánh giá thiệt hại ở mức 10-50% và 1,53% số hộ cho rằng thiệt hại dưới 10%. Qua đó cho thấy có nhiều mức độ thiệt hại và hiệu quả phòng trừ thối nâu hoa huệ trắng ở các nông hộ, đa số các nông hộ chưa có giải pháp quản lý thối nâu hoa huệ trắng, đạt hiệu quả cao và lâu dài.

Nguyên nhân dẫn đến việc phòng ngừa thối nâu hoa huệ chưa kiểm soát đạt hiệu quả cao có thể do nông hộ chưa xác định rõ đối tượng gây hại và sử dụng thuốc chưa phù hợp. Mặc dù có 84,85% nông hộ nhận biết có hiện tượng thối nâu hoa này, nhưng chỉ có 57,58% hộ có nhận biết và 42,42% hộ không nhận biết về nguyên nhân gây ra. Hầu hết, các nông hộ đối phó với hiện tượng này bằng cách áp dụng hỗn hợp nhiều loại thuốc BVTV để phun trên hoa huệ định kỳ. Có 59,09% hộ cho biết thời điểm xuất hiện thối nâu hoa vào mùa mưa, có 31,38% hộ cho rằng thời điểm xuất hiện là khi cây huệ nhú đầu hoa.

Ngoài ra, biện pháp xử lý hoa bị thối nâu cũng chưa đảm bảo tính hiệu quả và hợp lý. Cụ thể, có 46,97% số hộ xử lý hoa thối nâu bằng cách vứt cành hoa xuống rãnh liếp, có 36,36% số hộ để tự nhiên tại ruộng, cách làm này không ngăn chặn thối nâu hoa mà còn tồn tại trên ruộng và lây lan ngoài đồng. Chỉ có 16,67% số ít hộ thực hiện biện pháp tiêu huỷ hoa bị thối nâu ngoài

ruộng. Đây là phương pháp được đánh giá là hiệu quả trong việc ngăn chặn sự phát triển của đối tượng hại này nhưng chưa được áp dụng phổ biến.

Thông tin điều tra các nông hộ canh tác huệ trắng tại huyện Lai Vung cho biết hiện tượng thối nâu hoa mới xuất hiện gần đây sau đại dịch Covid-19. Do là đối tượng mới, khó phòng trừ, trong khi đó kinh nghiệm đối phó của nông dân còn hạn chế nên biện pháp áp dụng phòng trừ ở đây chủ yếu là phun hỗn hợp nhiều loại thuốc BVTV với thời gian phun định kỳ từ 3-4 ngày/lần. Kỹ thuật phun thuốc phòng trừ thối nâu hoa của các nông hộ nơi đây là phải phun chụp từng đầu hoa đang phát triển để quản lý. Với biện pháp phòng trừ trên đây sẽ gây ra những tác động bất lợi cho thiên địch và cân bằng sinh học tự nhiên ở vùng sản xuất hoa huệ trắng.



Hình 1. Tỷ lệ (%) nông hộ sử dụng các loại hoạt chất thuốc BVTV phòng trị thối nâu hoa huệ trắng

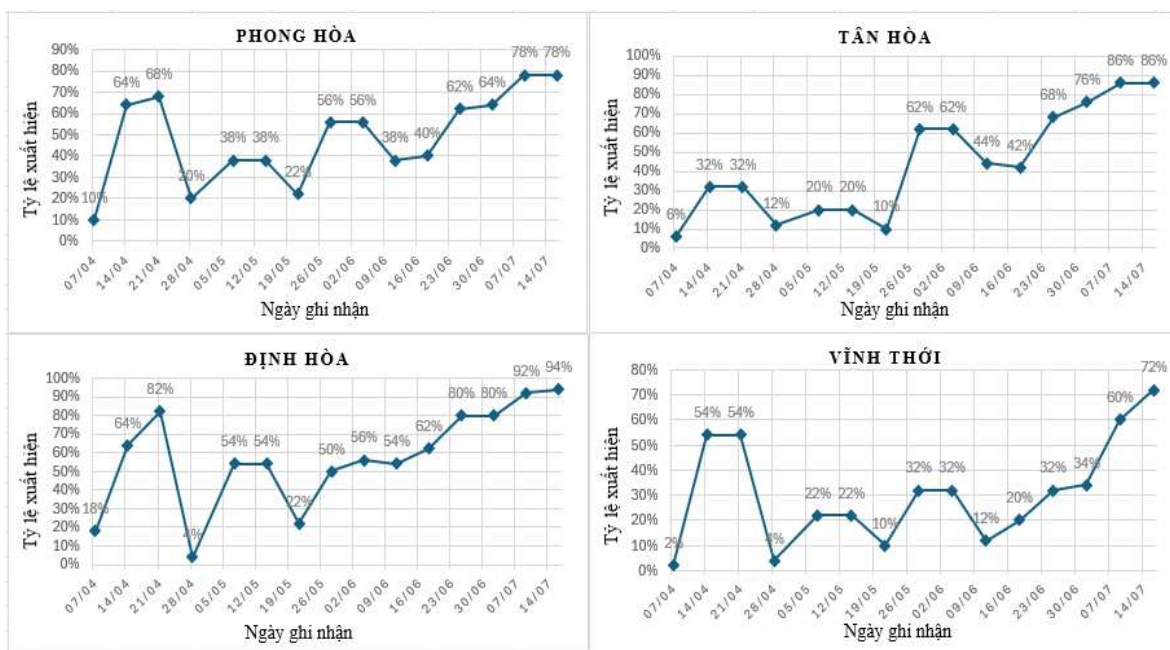
Thuốc BVTV được các nông hộ sử dụng rất đa dạng với nhiều hoạt chất khác nhau. Dựa vào kinh nghiệm bản thân qua sử dụng nhiều loại thuốc BVTV, người trồng hoa huệ ở Lai Vung nhận định thối nâu hoa có thể do một loài côn trùng nào đó gây ra, vì thế các nông hộ sử dụng rất nhiều loại thuốc trừ sâu để quản lý đối tượng này. Thông tin điều tra ghi nhận có 20 hoạt chất trừ sâu được các nông hộ sử dụng phòng trừ thối nâu hoa huệ (hình 1). Trong đó, hoạt chất được các nông hộ sử dụng thuộc nhiều nhóm: lân hữu cơ, carbamat, cúc tổng hợp, thế hệ mới, như Abamectin (46,97%), Permethrin (45,45%), Fenobucarb (33,33%), Cypermethrin (27,27%),

Spirotetramat (25,67%), Imidacloprid (24,24%), Profenofos (21,21%), Phenthoate (19,70%),... và các hoạt chất còn lại chiếm tỷ lệ sử dụng thấp hơn, thấp nhất là Fenitrothion (1,52%) và có 21,21% nông hộ sử dụng hoạt chất khác.

3.1.2. Khảo sát đồng ruộng về tình hình thối nâu hoa huệ trắng tại huyện Lai Vung, Đồng Tháp

Điều tra diễn biến thối nâu hoa huệ trắng trên đồng ruộng (hình 2) đã ghi nhận được sự xuất hiện của hiện tượng này là rất cao trên 4 ruộng

khảo sát tại 4 xã thuộc huyện Lai Vung. Tại xã Phong Hòa, tỷ lệ xuất hiện của thối nâu hoa biến động rất mạnh (10-68%) từ tháng 4 đến tháng 7. Tại xã Tân Hòa ghi nhận tỷ lệ xuất hiện thối nâu hoa luôn biến động (6-86%) tăng dần lên theo thời gian khảo sát từ tháng 4 đến tháng 7. Tại xã Định Hòa có tỷ lệ xuất hiện thối nâu hoa cao nhất trong 4 xã khảo sát, biến động tăng lên nhanh từ 18-94%. Tại xã Vĩnh Thới ghi nhận tỷ lệ thối nâu hoa khá cao, biến động từ 2-72% từ tháng 4 đến tháng 7.



Hình 2. Tỷ lệ (%) xuất hiện thối nâu hoa trên 4 ruộng huệ trắng tại 4 xã thuộc huyện Lai Vung, tỉnh Đồng Tháp

Nhìn chung, tất cả các ruộng khảo sát đều có xu hướng gia tăng tỷ lệ xuất hiện của thối nâu hoa ở giai đoạn cuối thời gian khảo sát. Cụ thể, tỷ lệ xuất hiện của thối nâu hoa ở mức trung bình và thấp ở giai đoạn đầu (tháng 4) và giảm nhẹ ở tháng 5, sau đó tăng mạnh vào tháng 6 – 7. Diễn biến cho thấy điều kiện ngoại cảnh ở cuối thời gian khảo sát đặc biệt là tháng 6 và tháng 7 có mưa nhiều đã tạo điều kiện thuận lợi cho thối nâu hoa phát triển mạnh. Tháng 4 và tháng 5 có thời tiết nắng nhiều nên không thuận lợi cho sự phát triển của hiện tượng này. Vì thế, hiện tượng này có xu hướng phát triển mạnh hơn ở thời tiết mưa nhiều và có ẩm độ cao, khá khó phát triển ở thời tiết khô nóng hơn.

3.2. Thí nghiệm xác định nguyên nhân gây ra hiện tượng thối nâu hoa

Kết quả xác định côn trùng có thể là tác nhân gây ra hiện tượng thối nâu hoa trên cây huệ trắng. Điều này thể hiện rõ nhất là ở kết quả thí nghiệm ở công thức bao hoa đã không ghi nhận thiệt hại nào trong cả quá trình thí nghiệm. Chứng tỏ rằng việc bao hoa đã ngăn chặn được sự tác động của côn trùng lên hoa và gây thối nâu hoa, khi công thức thuốc trừ sâu chỉ ghi nhận tỷ lệ thiệt hại thối nâu hoa thấp (16,67%) và chỉ số thiệt hại thấp (19,44%) tiếp tục củng cố giả thuyết rằng côn trùng là tác nhân gây hại. Ngược lại, ở công thức sử dụng thuốc trừ bệnh có tỷ lệ thiệt hại thối nâu hoa rất cao (96,67%)

và chỉ số thiệt hại rất lớn (51,11%), tương đương với đối chứng là 100% và 64,44% (bảng

3). Qua đó, có thể thấy thối nâu hoa không phải do bệnh hại gây ra.

Bảng 3. Tỷ lệ thiệt hại (%) và chỉ số thiệt hại (%) thối nâu hoa ở các nghiệm thức xác định nguyên nhân gây hại ở điều kiện ngoài đồng tại huyện Lai Vung, Đồng Tháp

Chỉ tiêu	Công thức	30/07	02/08	06/08	09/08
		Lần 4	Lần 5	Lần 6	Lần 7
Tỷ lệ thiệt hại (%)	Bao hoa	0,00 b	0,00 c	0,00 c	0,00 c
	Thuốc trừ bệnh	0,00 b	13,33 b	33,33 ab	96,67 a
	Thuốc trừ sâu	0,00 b	0,00 c	10,00 b	16,67 b
	Đối chứng	13,33 a	26,67 a	60,00 a	100 a
	CV(%)	26,44	34,70	32,79	15,51
	Mức ý nghĩa	**	**	**	**
Chỉ số thiệt hại (%)	Bao hoa	0,00 b	0,00 b	0,00 c	0,00 c
	Thuốc trừ bệnh	0,00 b	13,33 a	27,78 a	51,11 a
	Thuốc trừ sâu	0,00 b	0,00 b	11,11 b	19,44 b
	Đối chứng	13,33 a	18,33 a	37,78 a	64,44 a
	CV(%)	26,44	23,25	26,60	12,43
	Mức ý nghĩa	**	**	**	**

Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có cùng chữ cái theo sau thì không khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê và kiểm định Duncan; (**): khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.

Theo mô tả của Nguyễn Thị Thu Cúc và Huỳnh Thanh Đức (2008) về loài muỗi *Contarinia* sp. gây hại trên hoa huệ trắng tại vùng ĐBSCL, trưởng thành muỗi có màu vàng nhạt, phủ lớp lông đen mịn, khi đậu cánh xếp lại xuôi thẳng theo cơ thể, ấu trùng là dòi với chân bị tiêu biến, cơ thể hơi dẹp thon gọn hơn về 2 phía đầu, phần đuôi cơ thể có 2 cạnh 2 bên tạo nên hình như răng cưa với 4 cạnh nhỏ, dòi nhỏ có màu trắng về sau chuyển sang màu vàng. Triệu chứng gây hại khi hoa mới nhiễm rất khó phát hiện, khi hoa

bị nhiễm nặng, hiện tượng những nước hiện diện rất rõ và sau đó hoa bị thối nâu rất nhanh. Kết quả khảo sát hình dạng muỗi đục nụ hoa và triệu chứng gây hại (hình 3) trên hoa huệ trắng tại huyện Lai Vung, Đồng Tháp, cũng tương tự như sự mô tả của Nguyễn Thị Thu Cúc và Huỳnh Thanh Đức (2008) về đối tượng gây hại này. Từ đó, có thể bước đầu xác định nguyên nhân gây ra hiện tượng thối nâu hoa huệ là do muỗi đục nụ gây ra.



Hình 3. Ấu trùng và trưởng thành muỗi đục nụ hoa huệ trắng và triệu chứng thối nâu hoa

Từ kết quả trên nhận thấy hiệu quả của công thức bao hoa, tiếp tục khảo sát việc bao hoa ở thời điểm nào là phù hợp nhất cho việc quản lý và ngăn ngừa thối nâu hoa huệ.

Bảng 4. Tỷ lệ thiệt hại (%) và chỉ số thiệt hại (%) của các công thức bao hoa huệ trắng với các thời điểm khác nhau ở điều kiện trên đồng ruộng tại huyện Lai Vung, Đồng Tháp

Chỉ tiêu	Công thức	12 NSKBH	16 NSKBH	20 NSKBH	24 NSKBH
Tỷ lệ thiệt hại (%)	A	0,00 ^b	0,00 ^d	0,00 ^d	0,00 ^e
	B	0,00 ^b	0,00 ^d	0,00 ^d	0,00 ^e
	C	0,00 ^b	0,00 ^d	0,00 ^d	13,33 ^d
	D	0,00 ^b	6,67 ^c	16,67 ^c	33,33 ^c
	E	13,33 ^a	30,00 ^b	60,00 ^b	70,00 ^b
	Đối chứng	13,33 ^a	53,33 ^a	100 ^a	100 ^a
	CV(%)	23,40	16,08	12,32	20,94
	Mức ý nghĩa	**	**	**	**
Chỉ số thiệt hại (%)	A	0,00 ^b	0,00 ^d	0,00 ^d	0,00 ^d
	B	0,00 ^b	0,00 ^d	0,00 ^d	0,00 ^d
	C	0,00 ^b	0,00 ^d	0,00 ^d	10,00 ^c
	D	0,00 ^b	13,33 ^c	17,78 ^c	26,11 ^{bc}
	E	11,67 ^a	22,22 ^b	41,11 ^b	47,78 ^b
	Đối chứng	13,33 ^a	37,22 ^a	68,89 ^a	85,56 ^a
	CV(%)	19,59	18,26	20,78	29,68
	Mức ý nghĩa	**	**	**	**

Trong cùng một cột, các số trung bình có cùng chữ cái theo sau giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê và kiểm định Duncan; (**): khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.

Ký hiệu công thức (A: chưa xuất hiện đầu hoa, B: đầu hoa từ 1-2 cm, C: đầu hoa từ 3-4 cm, D: đầu hoa từ 5-6 cm, E: đầu hoa từ 7-8 cm, Đối chứng: không bao hoa).

NSKBH: ngày sau khi bao hoa.

Kết quả của biện pháp bao hoa phụ thuộc vào kích thước của đầu hoa (đoạn phát hoa từ đỉnh xuống) tại thời điểm bao hoa bằng túi vải mỏng. Các công thức bao hoa với đầu hoa có kích thước từ 5-6 cm và 7-8 cm không mang lại hiệu quả cao khi ghi nhận thối nâu hoa xuất hiện sớm vào thời điểm 12 và 16 ngày sau khi bao hoa (NSKBH) (bảng 4). Ngược lại, công thức với đầu hoa ngắn hơn từ 3-4 cm ghi nhận thối nâu hoa xuất hiện muộn vào 24 NSKBH và sự xuất hiện muộn là do một số hoa huệ phát triển nhanh đã vượt ra ngoài sự bảo vệ của bao hoa nên thối nâu hoa xuất hiện. Kích thước tối ưu để bao hoa là khi hoa chưa xuất hiện đầu hoa hoặc chỉ mới xuất hiện đầu hoa từ 1-2 cm, tiến hành bao hoa ngay thời điểm này sẽ đem lại hiệu quả phòng trừ thối nâu hoa cao nhất, các công thức này không ghi nhận thiệt hại do thối nâu hoa gây ra.

4. KẾT LUẬN

Diện tích trồng hoa huệ trắng trung bình của mỗi hộ là 8.000 m², chủ yếu là đất thuê. Đa số

nông hộ chuyên canh cây hoa huệ trắng, biện pháp luân canh giúp giảm thiểu sinh vật hại. Tất cả nông hộ đều sử dụng giống hoa huệ kép và xử lý củ giống để diệt trừ nấm bệnh và côn trùng trước khi trồng. Mật độ trồng phổ biến là 3 củ/hốc được cho là tối ưu cho sự phát triển của cây hoa huệ trắng.

Khảo sát diễn biến hiện tượng thối nâu hoa ghi nhận tần suất xuất hiện của hiện tượng này biến động theo thời gian và điều kiện thời tiết. Tần suất xuất hiện rất cao ở các tháng mưa nhiều (tháng 6 và 7), xuất hiện thấp hơn ở các tháng nắng nhiều (tháng 4 và 5).

Nguyên nhân gây ra hiện tượng thối nâu hoa được xác định là do côn trùng (muỗi đục nụ) gây ra thông qua khảo sát xác định nguyên nhân đối tượng gây hại, qua ghi nhận hiệu quả của biện pháp bao hoa cùng với sử dụng thuốc trừ sâu. Áp dụng bao hoa khi xuất hiện đầu hoa 1-2 cm có hiệu quả phòng ngừa thối nâu hoa cao nhất và sẽ giảm dần hiệu quả khi bao hoa ở các thời điểm muộn hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Thu Cúc, Nguyễn Trọng Nhâm, Nguyễn Thanh Sơn, Trần Minh Trung, Nguyễn Văn Trảng, Lâm Minh Đăng và Marc Pilon (2010). Hiệu quả của nước nóng trong phòng ngừa bệnh chai bông do tuyến trùng *Aphelenchoides besseyi* gây ra trên cây huệ trắng vùng Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 16b, 98-106.
2. Nguyễn Thị Thu Cúc và Huỳnh Thanh Đức (2008). Muỗi (*Contarinia* sp.) - tác nhân gây hại hoa huệ trắng vùng đồng bằng Sông Cửu Long. *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, 30-32.
3. Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Lai Vung (2022). *Thực trạng sản xuất hoa huệ trắng thời gian qua của huyện Lai Vung*. Tài liệu hội thảo tham vấn tại huyện Lai Vung, ngày 15 tháng 6 năm 2022.
4. Trần Trọng Trung (2019). *Đồng Tháp: Hoa huệ trắng cho thu nhập cao gấp 2-3 lần so với trồng lúa*. Truy cập 20/12/2024, từ <https://sofri.org.vn/vi/dong-thap-hoa-hue-trang-cho-thu-nhap-cao-gap-2-3-lan-so-voi-trong-lua.html>.
5. Hồng Vân (2013). *Trồng bông huệ để thoát nghèo*. Truy cập ngày 20/12/2024, từ <https://baovinhlong.com.vn/kinh-te/nong-nghiep/201308/kinh-nghiem-nha-nong-trong-bong-hue-de-thoat-ngheo-2566752/>.
6. Mane, P. K., Bankar, G. J., & Makne, S. S. (2006). Effect of spacing, bulb size and depth of planting on growth and bulb production in tuberose (*Polianthes tuberosa*) cv. single. *Indian Journal of Agricultural Research*, 40(1), 64-67.
7. Muriithi, A. N., Wamochi, L. S., & Njoroge, J. B. M. (2011). Distribution, production and quality characteristics of tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) cut flower in Kenya. *African Journal of Horticultural Science*, 5, 26-35.
8. Tehranifar, A., & Akbari, R. (2012). Effect of Planting Depth, Bulb Size and Their Interactions on Growth and Flowering of Tuberose (*Polianthes tuberosa* L.). *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 12(11), 1452-1456.

Phản biện: TS.NCVCC. Nguyễn Văn Liêm

ĐÁNH GIÁ HIỆU LỰC CỦA MỘT SỐ CHẾ PHẨM SINH HỌC VÀ THUỐC HÓA HỌC ĐỐI VỚI BỆNH VÀNG LÁ THỐI RỄ DO NẤM *FUSARIUM OXYSPORUM* GÂY RA TRÊN CÂY BA KÍCH (*MORINDA OFFICINALIS*) TẠI BA CHE, QUẢNG NINH

Evaluation of biological and chemical fungicides for controlling yellow leaf and root rot caused by *Fusarium oxysporum* in *Morinda officinalis* in Ba Che district, Quang Ninh Province

Dương Thị Nguyên², Ngô Quang Huy^{1*}, Nguyễn Mạnh Hùng¹, Lê Thị Hằng¹,
Trần Thị Hoa¹, Nguyễn Chí Hiếu², Trịnh Xuân Hoạt¹

Ngày nhận bài: 02.3.2025

Ngày chấp nhận: 22.4.2025

Abstract

Yellow leaf and root rot disease in *Morinda officinalis*, caused by *Fusarium oxysporum*, significantly hinders plant growth and development, resulting in reduced yield and diminished product quality. This study evaluated the efficacy of five biological control agents, including BIO BẠC 50WP, Stop 15WP, Tricô ĐHCT, SH-Lifu, and Ketomium, and seven chemical fungicides, including Antracol 70WP, Ridomil Gold 68WG, Tilt Super 300EC, Kocide 46.1WG, Talent 50WP, Folicur 430SC, and Sosim 300SC. The efficacy of these agents was assessed through *in vitro* inhibition assays on PDA medium and field trials conducted on *M. officinalis* plantations in Quang Ninh province. Among the biological products, BIO BẠC 50WP (containing *Bacillus subtilis*) showed the highest efficacy, with disease suppression rates of 75.81% after 7 days *in vitro* and 69.69% after 2 months under field conditions. Regarding chemical fungicides, Talent 50WP (prochloraz) and Folicur 430SC (tebuconazole) were the most effective, achieving suppression rates of

1. Viện Bảo vệ thực vật

2. Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

* Corresponding author: ngoquanghuy0890@gmail.com

92.07% *in vitro* and 75.76–76.36% in the field after 2 months. These results provide a scientific basis for selecting suitable biological and chemical agents for the integrated management of yellow leaf and root rot disease in *M. officinalis* cultivation in Quang Ninh Province.

Keywords: Yellow leaf and root rot disease, *Morinda officinalis*, *Fusarium oxysporum*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây ba kích (*Morinda officinalis* How.), thuộc chi nhàu (*Morinda*), họ Cà phê (*Rubiaceae*). Chi nhàu (*Morinda*) với khoảng hơn 80 loài, phân bố ở tất cả các vùng nhiệt đới (Das and Rahman, 2011). Đa số các loài thuộc chi này là những cây thân bụi, gỗ nhỏ hoặc dây leo, bắt nguồn từ Borneo, New Guinea, phía bắc nước Úc và New Caledonia (Razafimandimbison và cs., 2009). Cây ba kích mọc hoang ở hầu hết các tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam như: Quảng Ninh, Lạng Sơn, Bắc Giang, vv.... Cây ba kích thích ứng rộng với điều kiện sinh thái, cây tồn tại và phát triển tốt ở điều kiện nhiệt độ từ 22,5 - 23,1°C; độ ẩm không khí trung bình từ 82 - 89%. Lượng mưa bình quân năm từ 1420,7 - 2574,5 mm (Hoàng Thị Thế và cs., 2013). Cây ba kích sinh trưởng sau 5 - 7 năm mới được thu hoạch đã tạo điều kiện cho bệnh hại phát sinh đặc biệt là bệnh vàng lá thối rễ. Đây là một bệnh hại nghiêm trọng trên cây ba kích không chỉ ở Việt Nam mà còn ở một số nước khác trên thế giới.

Những năm gần đây, một số nơi trồng ba kích tại Quảng Ninh và Thanh Hóa đã ghi nhận sự xuất hiện của triệu chứng bệnh héo vàng trên cây ba kích làm chết hàng loạt cây với tỷ lệ bệnh có nơi lên đến 70%. Triệu chứng bệnh xuất hiện từ giai đoạn cây con đến khi cây hình thành củ, nhưng bệnh thường gây hại mạnh nhất ở giai đoạn cây ba kích được 3 - 4 năm tuổi. Khi cây bị nhiễm ở giai đoạn cây con, cây có triệu chứng còi cọc, kém phát triển sau đó bị chết. Cây trưởng thành bị nhiễm bệnh, các lá ở gốc biến vàng, ban đầu từ lá dưới gốc của một bên cây, sau đó lan ra toàn cây, lá héo rũ màu vàng không bị rụng. Vết bệnh ở trên thân sát mặt đất hoặc ở cổ rễ màu nâu, vết bệnh lớn dần làm khô tóp cả đoạn thân sát mặt đất. Củ kém phát triển và bị nứt đen dọc củ, ngoài vỏ củ vẫn còn tươi nhưng khi bổ dọc mạch dẫn bị hóa nâu hoàn toàn. Sau một thời gian cây trên mặt đất bị chết khô, thân teo, có màu nâu. Bằng phương pháp phân lập nấm và lây nhiễm nhân tạo

theo chu trình Koch, nhóm tác giả đã xác định nấm *Fusarium oxysporum* là tác nhân chính được phân lập từ các mẫu bệnh thu được từ các cây ba kích có triệu chứng héo vàng (Đặng Thị Hà và cs., 2017). Một số tài liệu ngoài nước đã ghi nhận loài nấm *F. oxysporum* gây ra hiện tượng vàng lá thối rễ ba kích như tỉnh Quảng Đông và Quảng Tây, Trung Quốc, nấm *F. oxysporum* là tác nhân làm héo chết cây ba kích (Shi và Chi, 1988; Luo và Chen, 1989). Ở Việt Nam, có một số nghiên cứu bước đầu đã xác định được một số loài nấm như *Fusarium oxysporum* gây bệnh trên ba kích tại Quảng Ninh và Thanh Hóa (Đặng Thị Hà và cs., 2017). Trong khuôn khổ đề tài cấp nhà nước “Nghiên cứu giải pháp khoa học và công nghệ quản lý tổng hợp một số bệnh chính có nguồn gốc trong đất hại cây ba kích tại Quảng Ninh và một số tỉnh phía Bắc”, mã số: ĐTĐL.CN-45/22, nhóm nghiên cứu đã xác định được nguyên nhân chính gây bệnh vàng lá thối rễ cây ba kích tại Quảng Ninh là do nấm *Fusarium oxysporum* gây ra (Nguyễn Mạnh Hùng và cs., (công trình chưa xuất bản).

Trong nghiên cứu này, tiến hành đánh giá một số chế phẩm sinh học và hoạt chất trừ nấm đối với chủng nấm *F. oxysporum* VN2008 gây bệnh vàng lá thối rễ cây ba kích trong điều kiện *in vitro* và đánh giá hiệu lực của chúng đối với bệnh vàng lá thối rễ trong điều kiện đồng ruộng để làm cơ sở áp dụng vào mô hình quản lý tổng hợp bệnh vàng lá thối rễ hại cây ba kích tại tỉnh Quảng Ninh.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống ba kích tím.
- Nguồn nấm gây bệnh: chủng nấm *Fusarium oxysporum* VN2008 gây bệnh thối rễ trên cây ba kích tại huyện Ba Chẽ, tỉnh Quảng Ninh.
- Chế phẩm sinh học: BIO BẠC 50WP (*Bacillus subtilis*), Stop 15WP (Chitosan), Tricô ĐHCT (*Trichoderma* spp.), SH-Lifu (*Trichoderma viride*,

Bacillus subtilis, *B. oisengihumi*, *Acinetobacter beijerinckii*, *Streptomyces owasiensis* and *Metarhizium anisopliae*), Ketomium (*Chaetomium cupreum*).

- Thuốc hóa học: Antracol 70WP (propineb), Ridomil Gold 68WG, Tilt Super 300EC (difenoconazole + propiconazole), Dupont Kocide 53.8WG (copper hydroxide), Talent 50WP (prochloraz), Folicur 430SC (tebuconazole) và Sosim 300SC (kresoxim-methyl).

- Môi trường dinh dưỡng: PDA.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu: 2024
- Địa điểm nghiên cứu: Viện Bảo vệ thực vật và huyện Ba Chẽ, tỉnh Quảng Ninh.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. *Đánh giá hiệu lực của một số chế phẩm sinh học và thuốc hóa học đối với chủng nấm F. oxysporum VN2008 trong điều kiện in vitro*

a. *Đánh giá hiệu lực của một số chế phẩm sinh học đến sự phát triển của chủng nấm F. oxysporum VN2008 trên môi trường nhân tạo*

Thí nghiệm được bố trí trên môi trường PDA, 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại là 1 đĩa môi trường chứa các chế phẩm sinh học. Thí nghiệm bao gồm 06 công thức sau:

Công thức 1. BIO BẠC 50WP (*Bacillus subtilis*) (nồng độ 0,2%)

Công thức 2. Stop 15WP (Chitosan) (nồng độ 0,0015%)

Công thức 3. Tricô ĐHCT (*Trichoderma* spp.) (liều lượng 0,05%)

Công thức 4. SH-Lifu (liều lượng 0,15%)

Công thức 5. Ketomium (nồng độ 0,15%)

Công thức 6. Đối chứng (nước cất)

Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi: Theo dõi sự phát triển của đường kính tán nấm sau 1, 3, 5 và 7 ngày xử lý. Hiệu lực chế phẩm được tính theo công thức Abbott.

$$\text{Hiệu lực (\%)} = \frac{C - T}{C} \times 100$$

Trong đó:

C: Đường kính tán nấm ở công thức đối chứng;
T: Đường kính tán nấm ở công thức thử thuốc.

b. *Đánh giá khả năng ức chế của một số loại thuốc hóa học đến sự phát triển của chủng nấm F. oxysporum VN2008 trên môi trường nhân tạo*

Thí nghiệm được bố trí trên môi trường PDA, 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại là 1 đĩa môi trường có chứa các thuốc hóa học. Thí nghiệm bao gồm 08 công thức sau:

Công thức 1. Antracol 70WP (propineb) (nồng độ 0,05%)

Công thức 2. Ridomil Gold 68WG (metalaxyl + mancozeb) (nồng độ 0,05%)

Công thức 3. Tilt Super 300EC (difenoconazole + propiconazole) (nồng độ 0,5%)

Công thức 4. Dupont Kocide 53.8WG (copper hydroxide) (nồng độ 0,05%)

Công thức 5. Talent 50WP (prochloraz) (nồng độ 0,05%)

Công thức 6. Folicur 430SC (tebuconazole) (nồng độ 0,03%)

Công thức 7. Sosim 300SC (kresoxim-methyl) (nồng độ 0,1%)

Công thức 8. Đối chứng (nước cất)

Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi: Theo dõi sự phát triển của đường kính tán nấm sau xử lý 1, 3, 5 và 7 ngày. Hiệu lực của thuốc được tính theo công thức Abbott.

2.3.2. *Đánh giá hiệu lực của một số chế phẩm sinh học và thuốc hóa học đối với bệnh vàng lá thối rễ trong điều kiện đồng ruộng*

a. *Đánh giá hiệu lực của một số chế phẩm sinh học đối với bệnh vàng lá thối rễ trong điều kiện đồng ruộng*

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, 3 lần nhắc lại, diện tích của một ô thí nghiệm là 50 m², bao gồm 06 công thức sau:

Công thức 1. BIO BẠC 50WP (*Bacillus subtilis*) (nồng độ 0,2%)

Công thức 2. Stop 15WP (Chitosan) (nồng độ 0,0015%)

Công thức 3. Tricô ĐHCT (*Trichoderma* spp.) (nồng độ 0,05%)

Công thức 4. SH-Lifu (*Trichoderma viride*, *Bacillus subtilis*, *B. oisengihumi*, *Acinetobacter beijerinckii*, *Streptomyces owasiensis* and *Metarhizium anisopliae*) (nồng độ 0,15%)

Công thức 5. Ketomium (*Chaetomium cupreum*: $1,5 \times 10^6$ cfu/ml) (nồng độ 0,15%)

Công thức 6. Đối chứng (phun nước lã)

Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi: Theo dõi tỷ lệ bệnh vàng lá thối rễ tại thời điểm trước và sau xử lý 1, 2 và 3 tháng. **Hiệu lực của thuốc được tính theo công thức Henderson-Tilton.**

b. **Đánh giá hiệu lực của một số loại thuốc hóa học đối với bệnh vàng lá thối rễ trong điều kiện đồng ruộng**

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, 3 lần nhắc lại, diện tích của một ô thí nghiệm là 50 m^2 , bao gồm 08 công thức sau:

Công thức 1. Antracol 70WP (propineb) (nồng độ 0,05%)

Công thức 2. Ridomil Gold 68WG (metalaxyl + mancozeb) (nồng độ 0,05%)

Công thức 3. Tilt Super 300EC (difenoconazole + propiconazole) (nồng độ 0,5%)

Công thức 4. Dupont Kocide 53.8WG (copper hydroxide) (nồng độ 0,05%)

Công thức 5. Talent 50WP (prochloraz) (nồng độ 0,05%)

Công thức 6. Folicur 430SC (tebuconazole) (nồng độ 0,03%)

Công thức 7. Sosim 300SC (kresoxim-methyl) (nồng độ 0,1%)

Công thức 8. Đối chứng (phun nước lã)

Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi: Theo dõi tỷ lệ bệnh vàng lá thối rễ tại thời điểm trước và sau xử lý 1, 2 và 3 tháng. Hiệu lực của thuốc được tính theo công thức Henderson-Tilton.

Tính tỷ lệ bệnh:

$$TLB(\%) = \left(\frac{\text{Số cây bị bệnh}}{\text{Tổng số cây điều tra}} \right) \times 100$$

Hiệu lực phòng trừ:

$$HL(\%) = \left(1 - \frac{Ta \times Cb}{Tb \times Ca} \right) \times 100$$

Trong đó:

Tb: Tỷ lệ bệnh ở công thức thí nghiệm trước xử lý;

Ta: Tỷ lệ bệnh ở công thức thí nghiệm sau xử lý;

Cb: Tỷ lệ bệnh ở công thức đối chứng trước xử lý;

Ca: Tỷ lệ bệnh ở công thức đối chứng sau xử lý.

2.3.3. Xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý với phần mềm Microsoft Excel và phân tích bằng phần mềm Statistix 10.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiệu lực của một số chế phẩm sinh học và thuốc hóa học đối với sự phát triển của chủng nấm *F. oxysporum* VN2008 trong điều kiện *in vitro*

3.1.1. Hiệu lực của một số chế phẩm sinh học đối với sự phát triển của chủng nấm *F. oxysporum* VN2008 trên môi trường PDA

Sau 1 ngày xử lý, đường kính tản nấm ở các công thức khác nhau sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức tin cậy 95%. Trong đó, ở công thức 1 được xử lý bằng BIO BẠC 50WP (*B. subtilis*), đường kính tản nấm nhỏ nhất (0,73 cm); tiếp đến là công thức 3 được xử lý bằng Tricô ĐHCT (*Trichoderma* spp.) (0,83 cm). Các công thức 2 (Stop 15WP (Chitosan), công thức 4 (SH-Lifu) và công thức 5 (Ketomium) có đường kính tản nấm dao động từ 1 – 1,07 cm và không sai khác có ý nghĩa ở mức tin cậy 95%. Công thức 6 (đối chứng) có đường kính lớn nhất 1,10 cm, khác biệt có ý nghĩa đối với các công thức xử lý bằng chế phẩm sinh học.

Tại thời điểm ngày thứ 7 sau xử lý, công thức 1 (BIO BẠC 50WP (*B. subtilis*)) có đường kính tản nấm nhỏ nhất là 1,53 cm, tương ứng với hiệu lực đạt cao nhất là 75,81%. Tiếp theo là công thức 3 (Tricô ĐHCT (*Trichoderma* spp.)) có đường kính là 2,03 cm tương ứng với hiệu lực đạt 70,57%. Các công thức 5 (Ketomium), 4 (SH-Lifu) và 2 (Stop 15WP (Chitosan)) có đường kính tản nấm đạt 2,77, 3,07 và 4,47 cm, tương ứng với hiệu lực là 63,31; 55,64 và 32,66% (bảng 1).

Như vậy, trong điều kiện *in vitro*, trong số năm loại chế phẩm sinh học được đánh giá, (BIO BẠC 50WP (*B. subtilis*)) có hiệu lực cao nhất đối với sự phát triển của chủng nấm *F. oxysporum* VN2008.

Bảng 1. Thí nghiệm một số loại chế phẩm sinh học đối với chủng nấm *F. oxysporum* VN2008 trong điều kiện *in vitro*
(Viện Bảo vệ thực vật, 2024)

Công thức	Đường kính tàn nấm (cm) sau...xử lý				Hiệu lực (%) sau 7 ngày
	1 ngày	3 ngày	5 ngày	7 ngày	
1. BIO BẠC 50WP (<i>Bacillus subtilis</i>)	0,73 ^d	0,73 ^f	1,03 ^f	1,53 ^f	75,81 ^a
2. Stop 15WP (Chitosan)	1,00 ^b	1,00 ^b	2,53 ^b	4,47 ^b	32,66 ^e
3. Tricô ĐHCT (<i>Trichoderma</i> spp.)	0,83 ^c	0,83 ^e	1,23 ^e	2,03 ^e	70,57 ^b
4. SH-Lifu	1,07 ^b	1,07 ^c	2,03 ^c	3,07 ^c	55,64 ^d
5. Ketomium (<i>Chaetomium cupreum</i>)	1,00 ^b	1,00 ^d	1,83 ^d	2,77 ^d	63,31 ^c
6. Đối chứng	1,20 ^a	1,20 ^a	3,20 ^a	5,93 ^a	-
CV (%)	4,47	3,15	2,28	1,74	1,68
LSD _{0,05}	0,79	0,11	0,14	0,13	1,88

3.1.2. Hiệu lực của một số loại thuốc hóa học đối với sự phát triển của chủng nấm *F. oxysporum* VN2008 trên môi trường PDA

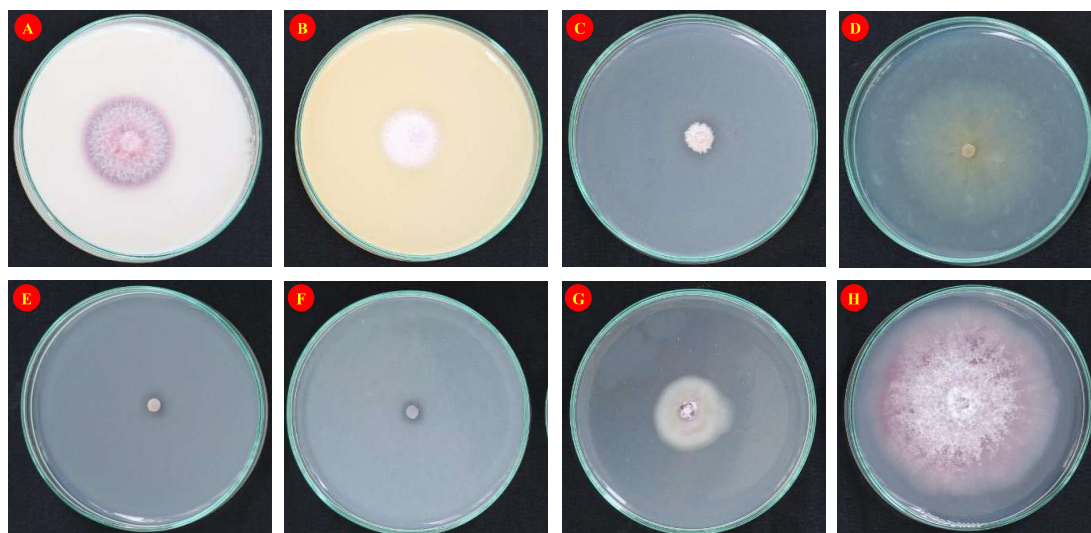
Sau 1 ngày xử lý, đường kính tàn nấm các công thức thí nghiệm dao động từ 0,6 – 0,73cm so với đối chứng là 1,10 cm. Sau 3 ngày xử lý, công thức 5 (Talent 50WP (prochloraz)) và công thức 6 (Folicur 430SC (tebuconazole)) có đường kính tàn nấm nhỏ nhất (0,60 cm); tiếp theo là công thức 3 (Tilt Super 300EC (difenoconazole + propiconazole)) có đường kính tàn nấm là 0,7 cm. Các công thức còn lại có đường kính tàn nấm dao động từ 1 – 2,17 cm. Công thức 8 (đối chứng) có đường kính cao nhất (2,90 cm).

Sau 7 ngày xử lý, ở công thức 5 (Talent 50WP (prochloraz)) và công thức 6 (Folicur 430SC (tebuconazole)), nấm không có khả năng phát triển, đường kính tàn nấm chỉ đạt 0,6 cm tương đương như tại thời điểm 1, 3 và 5 ngày sau xử lý; tương ứng hiệu lực đạt 92,07%. Tiếp theo là công thức 3 (Tilt Super 300EC (difenoconazole + propiconazole)) có đường kính là 1,13 cm tương ứng hiệu lực ức chế đạt 85,02%. Các công thức còn lại có đường kính lớn hơn dao động từ 2,50 – 5,37 cm tương ứng với hiệu lực ức chế dao động từ 29,06 (Dupont Kocide 53.8WG (copper hydroxide)) - 66,96% (Ridomil Gold 68WG (metalaxyl + mancozeb)) (bảng 2).

Bảng 2. Hiệu lực của một số loại thuốc hóa học đối với chủng nấm *F. oxysporum* VN2008 trong điều kiện *in vitro*
(Viện Bảo vệ thực vật, 2024)

Công thức	Đường kính tàn nấm (cm) sau xử lý				Hiệu lực ức chế (%) 7 ngày
	1 ngày	3 ngày	5 ngày	7 ngày	
1. Antracol 70WP (propineb)	0,60 ^c	1,27 ^d	2,60 ^c	3,60 ^c	52,42 ^e
2. Ridomil Gold 68WG (metalaxyl + mancozeb)	0,60 ^c	1,00 ^e	1,80 ^e	2,50 ^e	66,96 ^c
3. Tilt Super 300EC (difenoconazole + propiconazole)	0,60 ^c	0,70 ^f	0,93 ^f	1,13 ^f	85,02 ^b
4. Dupont Kocide 53.8WG (copper hydroxide)	0,73 ^b	2,17 ^b	4,13 ^b	5,37 ^b	29,06 ^f
5. Talent 50WP (prochloraz)	0,60 ^c	0,60 ^g	0,60 ^g	0,60 ^g	92,07 ^a
6. Folicur 430SC (tebuconazole)	0,60 ^c	0,60 ^g	0,60 ^g	0,60 ^g	92,07 ^a

Công thức	Đường kính tàn nấm (cm) sau xử lý				Hiệu lực ức chế (%) 7 ngày
	1 ngày	3 ngày	5 ngày	7 ngày	
7. Sosim 300SC (kresoxim-methyl)	0,63 ^c	1,33 ^c	2,37 ^d	2,97 ^d	60,79 ^d
8. Đối chứng	1,10 ^a	2,90 ^a	5,67 ^a	7,97 ^a	-
CV (%)	6,49	2,08	2,40	2,53	1,55
LSD _{0.05}	0,078	0,064	0,098	0,14	1,93



Hình 1. Hiệu lực sau 7 ngày nuôi cấy của một số loại thuốc trừ nấm *F. oxysporum* trong điều kiện *in vitro* tại thời điểm 7 ngày sau xử lý.
(A) Antracol 70WP. (B) Ridomil Gold 68WG. (C) Tilt Super 300EC. (D) Kocide 46.1WG.
(E) Talent 50WP. (F) Folicur 430SC. (G) Sosim 300SC. (H) Đối chứng.

3.2. Hiệu lực của một số chế phẩm sinh học và thuốc hóa học đối với bệnh vàng lá thối rễ trong điều kiện đồng ruộng

3.2.1. Hiệu lực của một số chế phẩm sinh học đối với bệnh vàng lá thối rễ trong điều kiện đồng ruộng

Kết quả đánh giá hiệu lực của một số chế phẩm sinh học đối với bệnh vàng lá thối rễ cây ba kích cho thấy, tất cả các chế phẩm sinh học được sử dụng trong thí nghiệm đều có hiệu lực trừ bệnh vàng lá thối rễ, tỷ lệ bệnh đều thấp hơn đối chứng ở mức có ý nghĩa.

Trước khi xử lý, tỷ lệ bệnh ở các công thức là tương đương nhau dao động từ trong khoảng 6,11 – 7,78%.

Sau xử lý 1 tháng, tỷ lệ bệnh ở công thức xử lý bằng chế phẩm BIO BẠC 50WP (*B. subtilis*) là

thấp nhất (8,89%). Tiếp đến là các công thức xử lý bằng chế phẩm Tricô ĐHCT (*Trichoderma* spp), SH-Lifu và Ketomium cùng một phân lớp có tỷ lệ bệnh dao động từ 10,56 – 11,11%. Công thức xử lý bằng chế phẩm Stop 15WP (Chitosan) có tỷ lệ bệnh là 15% cao hơn so với các công thức trên. Trong khi ở công thức đối chứng, tỷ lệ bệnh cao nhất là 18,89%.

Hiệu lực của chế phẩm sinh học đạt cao nhất tại thời điểm 2 tháng sau xử lý và có xu hướng giảm tại thời điểm 3 tháng sau xử lý. Chế phẩm BIO BẠC 50WP (*B. subtilis*) có hiệu lực cao nhất 69,69% sau 2 tháng xử lý. Tiếp theo là Tricô ĐHCT (*Trichoderma* spp.) (60,57%), Ketomium (54,70%). Các chế phẩm còn lại có hiệu lực thấp hơn dao động từ 41,41% (Stop 15WP (Chitosan) - SH-Lifu (48,03%) (bảng 3).

Bảng 3. Thí nghiệm một số loại chế phẩm sinh học đối với bệnh vàng lá thối rễ trong điều kiện đồng ruộng
(Ba Chẽ, 2024)

Công thức	Tỷ lệ bệnh (%)				Hiệu lực (%) sau 2 tháng xử lý
	TXL	1 tháng	2 tháng	3 tháng	
1. BIO BẠC 50WP (<i>Bacillus subtilis</i>)	7,22 ^a	8,89 ^c	11,11 ^d	21,67 ^d	69,69 ^a
2. Stop 15WP (Chitosan)	7,78 ^a	15,00 ^{ab}	22,78 ^b	36,67 ^b	41,41 ^d
3. Tricô ĐHCT (<i>Trichoderma</i> spp.)	6,67 ^a	10,56 ^{bc}	13,33 ^{cd}	23,33 ^{cd}	60,57 ^{ab}
4. SH-Lifu	6,11 ^a	11,11 ^{bc}	16,11 ^c	27,72 ^{cd}	48,03 ^{cd}
5. Ketomium	7,22 ^a	10,67 ^{bc}	16,67 ^c	29,44 ^c	54,70 ^{bc}
6. Đối chứng (phun nước lã)	6,11 ^a	18,89 ^a	31,11 ^a	47,78 ^a	-
CV (%)	11,92	12,01	11,99	12,31	12,12
LSD_{0,05}	2,24	5,07	4,04	6,95	4,53

3.2.2. Hiệu lực của một số thuốc hóa học đối với bệnh vàng lá thối rễ trong điều kiện đồng ruộng

Trước khi xử lý, tỷ lệ bệnh ở 08 công thức dao động từ 6,67 – 8,89%. Sau khi phun thuốc, các thuốc hóa học đã có hiệu lực đối với bệnh, tỷ lệ bệnh đều thấp hơn đối chứng ở mức có ý nghĩa.

Sau 1 tháng sau xử lý, tỷ lệ bệnh ở các công thức xử lý bằng thuốc hoá học dao động 7,22 - 16,11%, trong khi đó tỷ lệ bệnh ở công thức đối chứng là 19,44% sai khác có ý nghĩa đối với tỷ lệ bệnh ở các xử lý thuốc.

Tại thời điểm 2 tháng sau xử lý, tỷ lệ bệnh ở hai công thức xử lý bằng Folicur 430SC (tebuconazole) và Talent 50WP (prochloraz) là 7,78% và 8,89%; tương ứng với hiệu lực đối với bệnh là 76,36% và 75,76%. Các hoạt thuốc còn lại có tỷ lệ bệnh dao động từ 11,11% (Tilt

Super 300EC (difenoconazole + propiconazole)) - 19,44% (Dupont Kocide 53.8WG (copper hydroxide)), tương ứng với hiệu lực đạt 54,22% ((Dupont Kocide 53.8WG (copper hydroxide)) - 67,97% ((Tilt Super 300EC (difenoconazole + propiconazole)) (bảng 4).

Tại thời điểm 3 tháng sau xử lý, hiệu lực của các loại thuốc bắt đầu giảm dần.

Như vậy, trong số các loại thuốc hóa học thử nghiệm, Talent 50WP (prochloraz) có hiệu lực cao nhất đối với bệnh vàng lá thối rễ tương tự với kết quả công bố thuốc hóa học có chứa hoạt chất metconazole, prochloraz và tebuconazole có hiệu lực cao đối với nấm *F. proliferatum* gây bệnh bệnh thối rễ *Fusarium* trên cây ba kích trong điều kiện *in vitro* và trong điều kiện đồng ruộng tại Thái Nguyên (Duong Thi Nguyen và cs., 2019).

Bảng 4. Hiệu lực của một số loại thuốc hóa học đối với bệnh vàng lá thối rễ trong điều kiện đồng ruộng
(Ba Chẽ, 2024)

Công thức	Tỷ lệ bệnh (%)				Hiệu lực (%) sau 2 tháng
	TXL	1 tháng	2 tháng	3 tháng	
1. Antracol 70WP (propineb)	7,22 ^a	12,78 ^c	15,00 ^c	32,22 ^c	56,68 ^d
2. Ridomil Gold 68WG (metalaxyl + mancozeb)	8,33 ^a	11,11 ^{cde}	13,33 ^{cd}	27,78 ^d	66,60 ^{bc}
3. Tilt Super 300EC (difenoconazole + propiconazole)	7,22 ^a	9,44 ^{def}	11,11 ^{de}	21,67 ^e	67,97 ^b

Công thức	Tỷ lệ bệnh (%)				Hiệu lực (%) sau 2 tháng
	TXL	1 tháng	2 tháng	3 tháng	
4. Dupont Kocide 53.8WG (copper hydroxide)	8,89 ^a	16,11 ^b	19,44 ^b	40,56 ^b	54,22 ^d
5. Talent 50WP (prochloraz)	7,78 ^a	8,33 ^{ef}	8,89 ^{ef}	20,00 ^{ef}	75,76 ^a
6. Folicur 430SC (tebuconazole)	6,67 ^a	7,22 ^f	7,78 ^f	17,22 ^f	76,36 ^a
7. Sosim 300SC (kresoxim-methyl)	7,22 ^a	12,22 ^{cd}	13,33 ^{cd}	27,22 ^d	60,71 ^{cd}
8. Đối chứng (phun nước lã)	6,67 ^a	19,44 ^a	31,67 ^a	48,33 ^a	-
CV (%)	13,70	14,11	11,53	8,26	8,99
LSD _{0,05}	2,46	2,99	3,04	3,22	4,98

4. KẾT LUẬN

Chế phẩm sinh học BIO BẠC 50WP (*Bacillus subtilis*) có hiệu lực cao nhất đạt 75,81% sau 7 ngày xử lý trong điều kiện *in vitro* và 69,69% sau 2 tháng theo dõi trên vườn cây ba kích so với các chế phẩm sinh học khác được thử nghiệm tại huyện Ba Chẽ.

Hai loại thuốc trừ nấm Talent 50WP (prochloraz) và Folicur 430SC (tebuconazole) có hiệu lực cao nhất đạt 92,07% sau 7 ngày xử lý trong điều kiện *in vitro*; và trong điều kiện đồng ruộng, hiệu lực dao động từ 75,76 – 76,36% sau 2 tháng xử lý trên vườn cây ba kích so với các hoạt chất hóa học khác được thử nghiệm tại huyện Ba Chẽ.

Lời cảm ơn: Bài báo này là một phần kết quả của đề tài “Nghiên cứu giải pháp khoa học và công nghệ quản lý tổng hợp một số bệnh chính có nguồn gốc trong đất hại cây ba kích tại Quảng Ninh và một số tỉnh phía Bắc”, mã số: ĐTĐL.CN-45/22, do PGS.TS. Trịnh Xuân Hoạt làm chủ nhiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đặng Thị Hà, Chu Thị Mỹ, Phan Thúy Hiền, Nguyễn Thị Bình và Trần Hữu Khánh Tân, 2017. Nghiên cứu tác nhân gây bệnh héo vàng trên cây Ba kích (*Morinda officinalis* How.). Tạp chí Bảo vệ thực vật, 2: 9-13.
- Ngô Quang Huy, Mai Văn Quân, Lê Quang Mẫn, Lê Xuân Vĩ, Dương Thị Nguyên, Lê Đức Trung và Trịnh Xuân Hoạt, 2018. Kết quả giám định và một số

đặc điểm của nấm *Fusarium fujikuroi* Nirenberg gây bệnh vàng lá thối rễ cây ba kích tại Quảng Ninh. Tạp chí Bảo vệ thực vật, 5(280): 68-73.

- Duong Thi Nguyen, Nguyen Thi Nhu Hoa, Le Thi Kieu Oanh, Dang Kim Tuyen, Nguyen Chi Hieu, Duong Son Ha, To Thi Ngan (2019) In vitro and field responses of various active ingredients to *Fusarium proliferatum* species which causes Fusarium root rot disease in Indian mulberry (*Morinda officinalis* How.) in Thai Nguyen. Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering 61(2): 47-51.

- Hoàng Thị Thế, Nguyễn Thị Phương Thảo, Ninh Thị Thảo và Nguyễn Thị Thủy, 2013. Quy trình nhân giống *in vitro* cây ba kích (*Morinda officinalis* How), Tạp chí Khoa học và Phát triển, 11(3): 285-292.

- Das SC., Rahman M.A. 2011. Taxonomic revision of the genus *Morinda* L. (Rubiaceae) in Bangladesh. Bangladesh Journal of Botany 40 (2): 113-120.

- Luo S., Chen Z. 1989. Study on the *Fusarium* wilt disease of medicinal Indian mulberry. Journal of Fujian Agriculture College 18(4): 526-531.

- Razafimandimbison SG., McDowell T.D., Halford D.A., Bremer, B. 2009. Molecular phylogenetics and generic assessment in the tribe *Morindeae* (Rubiaceae-Rubioideae): How to circumscribe *Morinda* L. to be monophyletic?. Molecular Phylogenetics and Evolution 52(3): 879-886.

- Shi X., Chi P. 1988. Identification of the pathogen causing wilt disease of the medicinal herb Indian mulberry (*Morinda officinalis* How.). Acta Phytopathologica Sinica (China) 18(3):137-142.

Phản biện: TS. Nguyễn Đức Huy

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG THAY THẾ PHÂN BÓN HÓA HỌC CỦA HỖN HỢP VI KHUẨN VÙNG RỄ TRÊN GIỐNG LÚA TÍM VH1

Evaluation of replacing ability of chemical fertilizer from rhizobacterial mixtures on VH1 purple rice variety

Nguyễn Thị Hương Cẩm^{1*}, Đỗ Thị Kiều An¹, Tiên Huỳnh², Nguyễn Văn Nam¹

Ngày nhận bài: 24.4.2025

Ngày chấp nhận: 15.5.2025

Abstract

This study aimed to evaluate the effectiveness of rhizobacterial mixtures as a substitute for chemical fertilizers in the cultivation of the VH1 purple rice variety. The experiment field in the Krong Bong district, Dak Lak province, was designed as a randomized complete block design (RCBD) with two factors. It included four experimental solutions (three rhizobacterial mixtures and one control solution) and three levels of N and P₂O₅ fertilizer. The results showed that the rhizobacterial mixtures combined with additional fertilization of 50 - 75% of the recommended chemical fertilizers can positively affect the ability to accumulate the content of nitrogen and phosphorus in rice leaves at the flowering stage and the growth in plant height, number of branches/plant, panicle length, and number of grains/panicle of VH1 purple rice compared to control treatments. Moreover, VH1 rice in these formulas had good management for pests. So, the yield of the experimental purple rice variety reached 128.39 quintals/ha, which was 1.46 times higher than in the control formulas without rhizobacterial mixtures and using 100% chemical fertilizers. The results showed that the mixture of *Stenotrophomonas maltophilia* RDL1B41 and *Enterobacter mori* RDLN105 is a potential rhizobacterial mixture that can be considered for research on biofertilizer production to decline the chemical fertilizers in rice fields.

Keywords: Chemical fertilizers, purple rice, rhizobacterial mixtures, *Stenotrophomonas maltophilia* RDL1B41 và *Enterobacter mori* RDLN105.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam, lúa gạo được xem là nguồn cung cấp lương thực chính thiết yếu đảm bảo sự bền vững trong chiến lược an ninh lương thực quốc gia. Việc sản xuất lúa gạo ở Việt Nam không chỉ chịu tác động bởi yếu tố khí hậu, dịch hại mà còn chịu sự chi phối mạnh mẽ của các biện pháp kỹ thuật sản xuất, trong đó có chế độ phân bón. Phân bón cung cấp các chất dinh dưỡng cho cây lúa. Tuy nhiên, để đảm bảo năng suất lúa, một bộ phận nông dân Việt Nam vẫn còn sử dụng nhiều phân bón hoá học (Phạm Quang Hà & Nguyễn Văn Bộ, 2013; Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2021). Việc lạm dụng phân bón hoá học hiện nay có thể gây ra những tác động không lường trước được đến môi trường và ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng lúa gạo, sự cạnh tranh trên thị trường quốc tế.

Một giải pháp tiềm năng để vừa giảm thiểu những tác động tiêu cực đến môi trường do việc sử dụng phân bón hoá học, vừa tiết kiệm chi phí sản xuất mà vẫn đảm bảo sự sinh trưởng phát

triển, hạn chế sâu hại và tăng năng suất, hướng đến sản xuất lúa gạo hiện đại và bền vững là sử dụng vi khuẩn rễ thúc đẩy tăng trưởng thực vật (PGPR - Plant Growth Promoting Rhizobacteria). Bởi PGPR đem lại nhiều lợi ích vượt trội cho cây lúa (Saengsanga, 2018; Mir *et al.*, 2022; Setiawati *et al.*, 2023).

Ở Việt Nam, có khá nhiều kết quả nghiên cứu liên quan đến hiệu quả của PGPR trên cây lúa nước đã được công bố (Nguyễn Thu Hương *et al.*, 2018; Nguyễn Hữu Hiệp *et al.*, 2019; Nguyễn Đức Thành *et al.*, 2020). Những nghiên cứu về PGPRs trên cây lúa tím - mệnh danh là loại lúa thảo dược có giá trị dinh dưỡng và giá trị dược liệu cao - còn rất hạn chế. Hơn thế nữa, một câu hỏi đã nảy sinh từ một số nghiên cứu trước đây, liệu những lợi ích tiềm năng của PGPR trên cây lúa tím có thể được phát huy hiệu quả hơn khi kết hợp các chủng vi khuẩn vùng rễ khác nhau và thay đổi lượng phân bón hoá học khác nhau không?

Trên cơ sở đó, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu đánh giá được khả năng thay thế phân bón hoá học của các hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ trong sản xuất giống lúa tím VH1 trên đồng ruộng từ đó làm cơ sở có thể xem xét ứng dụng trong canh tác lúa bền vững.

1. Trường Đại học Tây Nguyên

2. Trường Đại học RMIT, Úc

* Corresponding author: Email: nthcam@ttn.edu.vn

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống lúa tím VH1 (Vĩnh Hòa 1) là giống dài ngày, thích hợp với điều kiện khí hậu và đất đai của nhiều địa phương, trồng được 2 vụ trong năm, năng suất đạt từ 5,5 - 10 tấn /ha. Hạt màu tím, thơm nhẹ, có hàm lượng dinh dưỡng cao, giàu vitamin, omega, canxi và sắt.

- Ba chủng vi khuẩn vùng rễ có hoạt tính cố định đạm, phân giải lân, sinh tổng hợp IAA gồm: *Stenotrophomonas maltophilia* RDL1B41, *Pseudomonas aeruginosa* RDLN43 và *Enterobacter mori* RDLN105; được phân lập, tuyển chọn tại tỉnh Đắk Lắk và định danh dựa vào trình tự đoạn 16S-rRNA khi so sánh với ngân hàng dữ liệu NCBI.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thí nghiệm được tiến hành tại xã Hoà Lễ, huyện Krông Bông, tỉnh Đắk Lắk từ tháng 9/2022 đến tháng 5/2023.

- Phương pháp thí nghiệm:

+ Ruộng trồng: vệ sinh đồng ruộng, cày đất kết hợp khử chua. Sau đó, đất được phơi khô, phay thật tơi, ngâm nước cho mềm, tạo lớp đất nhuyễn trên mặt, trang mặt ruộng bằng phẳng, tạo luống và làm rãnh thoát nước xung quanh ruộng. Đất ruộng có pH_{KCl} 4,37; Nts 0,10%; P₂O₅dt 5,12 mg/100 g đất; K₂Odt 9,35 mg/100 g đất; Ca⁺⁺ 6,74 lđl/100 g đất và Mg⁺⁺ 3,65 lđl/100 g đất.

+ Vi khuẩn vùng rễ: nhân nuôi trên môi trường NB lỏng, ủ trong máy lắc với tốc độ 150 vòng/phút ở nhiệt độ 30°C trong 1 - 2 ngày. Mật số tế bào là 10⁹ cfu/ml dịch (Saengsanga, 2018).

+ Xử lý hỗn hợp vi khuẩn: Lần 1: hạt lúa giống tiệt trùng được ngâm 1 giờ trong tổ hợp dịch (tuỳ theo công thức), sau đó ủ nảy mầm, gieo và chăm sóc (Saengsanga, 2018). Lần 2: mạ được 21 ngày sẽ nhổ và ngâm 15 phút trong tổ hợp dịch và cấy ra ruộng (Purwanto & Wijonarko, 2021).

+ Thí nghiệm 2 nhân tố với 4 tổ hợp dịch (V0: dịch môi trường NB; 3 hỗn hợp dịch vi khuẩn gồm V1: *Stenotrophomonas maltophilia* RDL1B41 + *Pseudomonas aeruginosa* RDLN43, V2: *Pseudomonas aeruginosa* RDLN43 + *Enterobacter mori* RDLN105, V3: *Stenotrophomonas maltophilia* RDL1B41 + *Enterobacter mori* RDLN105) và 3 mức phân bón N + P₂O₅ (P1: 100%, P2: 75% và P3: 50% liều lượng phân bón khuyến cáo). Thí nghiệm được

lập lại 3 lần. Diện tích thí nghiệm = 12 công thức x 3 lần nhắc lại x 15 m²/ô cơ sở = 540 m² (chưa kể ranh và hàng bảo vệ).

+ Chăm sóc theo Quy trình kỹ thuật trồng lúa thảo dược Vĩnh Hòa 1 (Nguyễn Thị Minh Huyền, 2017a). Lượng phân bón cho 1 ha: 85 kg N + 70 kg P₂O₅ + 110 kg K₂O.

+ Các chỉ tiêu theo dõi: hàm lượng đạm và lân tổng số trong lá (% chất khô trong lá) ở giai đoạn trổ bông được xác định theo tiêu chuẩn ngành 10TCN 451:2001 và 10TCN 453: 2001 của Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn. Các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển, năng suất (Chiều cao cây (cm), số nhánh/cây, chiều dài bông lúa (cm), số hạt/bông, năng suất lý thuyết (tạ/ha)) và chỉ tiêu sâu hại (sâu đục thân, sâu cuốn lá, rầy nâu) được đánh giá dựa theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống lúa - QCVN 01-55:2011/BNNPTNT (Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn, 2011).

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu được tổng hợp và xử lý thống kê bằng phần mềm Microsoft Office Excel và SAS (Statistical Analysis Systems), phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) 2 nhân tố ở mức p < 0,05 và p < 0,01.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ đến hàm lượng dinh dưỡng tích lũy trong lá giống lúa tím VH1 giai đoạn trổ bông ở các mức phân bón hoá học khác nhau

Trong điều kiện thí nghiệm ngoài đồng ruộng giảm từ 25 - 50% liều lượng N và P₂O₅ so với quy trình khuyến cáo, ở giai đoạn trổ bông hàm lượng đạm tổng số trung bình tích lũy ở lá lúa tím VH1 đạt 2,05 - 2,18% chất khô và hàm lượng lân tổng số trung bình đạt 0,12 - 0,13% chất khô, sự sai khác không có ý nghĩa so với ở bón 100% phân hoá học theo quy trình khuyến cáo (bảng 1). Kết quả phân tích lá lúa tím VH1 cũng cho thấy, sau khi được bón phân hóa học (N + P₂O₅) ở các mức khác nhau, hàm lượng đạm và lân tổng số trong lá lúa ở tất cả công thức chủng dịch hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ chọn lọc lần lượt đạt từ 1,90 - 2,38% chất khô và 0,11 - 0,15% chất khô, đều cao hơn so với ở các công thức đối chứng (xử lý bằng môi trường dinh dưỡng NB) tại cùng thời điểm theo dõi. Đáng chú ý, cây lúa tím VH1 ở công thức chủng hỗn hợp dịch vi

khủng V3 (*Stenotrophomonas maltophilia* RDL1B41 + *Enterobacter mori* RDLN105) kết hợp bón 50 - 75% liều lượng phân bón N + P₂O₅ so với quy trình khuyến cáo cho khả năng tích lũy đạm, lân tổng số trong lá giai đoạn trổ bông cao hơn có ý nghĩa thống kê so với ở công thức đối chứng bón phân hoá học đầy đủ mà không bổ sung vi khuẩn vùng rễ (cao hơn từ 37,79 - 50,00%) và cao hơn không có ý nghĩa thống kê

so với ở công thức cùng chủng hỗn hợp dịch vi khuẩn V3 kết hợp bón đầy đủ phân hoá học (cao hơn từ 6,76 - 15,38%).

Nhìn chung, hàm lượng đạm, lân tích lũy trong lá cây lúa tím giai đoạn trổ bông ở các công thức chủng hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ của nghiên cứu nằm trong ngưỡng phù hợp cho cây và phù hợp với thang hàm lượng N, P trong lá lúa của Haque *et al.*, (2013) và He *et al.*, (2022).

Bảng 1. Ảnh hưởng của hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ đến hàm lượng dinh dưỡng tích lũy trong lá giống lúa tím VH1 giai đoạn trổ bông ở các mức phân bón hoá học khác nhau

Dinh dưỡng tích lũy	Hỗn hợp vi khuẩn (V)	Mức phân bón (P) (% so với quy trình)			Trung bình (V)
		P1 (100%)	P2 (75%)	P3 (50%)	
Đạm tổng số (% chất khô)	V0	1,72 ^c	1,70 ^c	1,69 ^c	1,70 ^C
	V1	2,27 ^a	2,31 ^a	1,90 ^c	2,16 ^B
	V2	1,98 ^{bc}	2,32 ^a	2,23 ^{ab}	2,18 ^B
	V3	2,22 ^{ab}	2,38 ^a	2,37 ^a	2,32 ^A
	Trung bình (P)	2,05	2,18	2,05	
CV = 5,64%					
Lân tổng số (% chất khô)	V0	0,10 ^{bcd}	0,09 ^{cd}	0,08 ^d	0,09 ^C
	V1	0,13 ^{ab}	0,14 ^{ab}	0,11 ^{bcd}	0,13 ^B
	V2	0,12 ^{abc}	0,14 ^{ab}	0,13 ^{ab}	0,13 ^B
	V3	0,13 ^{ab}	0,15 ^a	0,15 ^a	0,14 ^A
	Trung bình (P)	0,12	0,13	0,12	
CV = 11,08%					

Ghi chú: Các trung bình cùng ký tự không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức xác suất với V: $p < 0,05$; P: $p < 0,01$; tương tác V*P: $p < 0,01$.

3.2. Ảnh hưởng của hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ đến sinh trưởng, phát triển của giống lúa tím VH1 ở các mức phân bón hoá học khác nhau

Trên cơ sở quá trình tích lũy hàm lượng dinh dưỡng đạm, lân tổng số trong lá thuận lợi, giống lúa tím VH1 sẽ sinh trưởng và phát triển tốt hơn trên đồng ruộng thí nghiệm. Điều này đã được thể hiện rõ ở các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển của cây lúa tím VH1 trồng trong điều kiện được chủng hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ và giảm liều lượng phân bón N + P₂O₅ so với quy trình khuyến cáo (bảng 2).

Khi chủng các hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ thí nghiệm và giảm 25 - 50% phân bón hoá học so với quy trình khuyến cáo, cây lúa tím VH1 có chiều cao cây dao động từ 111,20 - 126,82 cm; số nhánh/cây từ 6,60 - 9,00 nhánh; chiều dài bông lúa từ 25,00 - 27,00 cm; số hạt/bông từ

132,00 - 133,50 hạt và hầu hết các chỉ tiêu theo dõi này đều cao hơn hoặc sai khác có ý nghĩa thống kê so với ở cây lúa VH1 được bón phân hoá học từ 50 - 100% quy trình mà không bổ sung hỗn hợp chủng vi khuẩn vùng rễ. Qua bảng 2 cũng cho thấy, giữa các công thức cùng chủng hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ nhưng được bón phân hoá học với các mức khác nhau, ở hầu hết các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển của cây lúa tím VH1 không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê.

Nổi bật nhất thí nghiệm vẫn là cây lúa tím VH1 ở công thức chủng hỗn hợp dịch vi khuẩn V3 (*Stenotrophomonas maltophilia* RDL1B41 + *Enterobacter mori* RDLN105). Hình thái cây lúa tím VH1 khi được chủng hỗn hợp dịch khuẩn V3 và bón từ 50 - 75% liều lượng phân bón N + P₂O₅ so với quy trình khuyến cáo có cải thiện rõ rệt; chiều cao cây, số nhánh/cây, chiều dài bông lúa, số hạt/bông lần lượt tăng đến 19,25%;

50,00%; 12,50%; 2,54% so với ở công thức đối chứng bón phân đầy đủ mà không bổ sung hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ và sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,01$. Điều thú vị là cây lúa tím được chủng hỗn hợp dịch vi khuẩn V3 và bón 50% lượng phân hoá học khuyến cáo cho chiều cao cây, số nhánh/cây, chiều dài bông lúa, số hạt/bông đều cao hơn và sai khác ý nghĩa thống kê so với ở công thức được bón bằng toàn bộ lượng phân bón khuyến cáo.

So sánh chiều cao cây và chiều dài bông lúa của giống lúa tím VH1 trong nghiên cứu được chủng hỗn hợp vi khuẩn **vùng rễ và giảm 25 - 50% phân bón hoá học** so với cây lúa tím VH1 không chủng vi khuẩn vùng rễ, bón đầy đủ 100% phân bón hoá học theo quy trình của Nguyễn Thị Minh Huyền (2017b) cho thấy, chiều cao cây tăng đến 12,42 cm và chiều dài bông lúa tăng đến 3,00 cm.

Bảng 2. Ảnh hưởng của hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ đến một số đặc điểm hình thái cây lúa tím VH1 ở các mức phân bón hoá học khác nhau

Hình thái cây	Hỗn hợp vi khuẩn (V)	Mức phân bón (P) (% so với quy trình)			Trung bình (V)
		P1 (100%)	P2 (75%)	P3 (50%)	
Chiều cao cây (cm)	V0	106,35 ^{cde}	102,38 ^{de}	100,00 ^e	102,91 ^C
	V1	116,64 ^{abc}	123,83 ^{ab}	111,20 ^{cde}	117,22 ^B
	V2	113,83 ^{bcd}	125,33 ^{ab}	116,00 ^{abc}	118,39 ^{AB}
	V3	115,00 ^{abc}	126,82 ^a	125,39 ^{ab}	122,40 ^A
	Trung bình (P)	112,96 ^B	119,59 ^A	113,15 ^B	
CV = 4,23%					
Số nhánh/cây	V0	6,00 ^{ef}	5,00 ^{fg}	4,20 ^g	5,07 ^C
	V1	7,80 ^{abcd}	8,40 ^{abc}	6,60 ^{de}	7,60 ^B
	V2	6,80 ^{de}	9,00 ^a	7,60 ^{bcd}	7,80 ^B
	V3	7,20 ^{cde}	9,00 ^a	8,80 ^{ab}	8,33 ^A
	Trung bình (P)	6,95 ^B	7,85 ^A	6,80 ^B	
CV = 7,52%					
Chiều dài bông (cm)	V0	24,00 ^{ab}	23,50 ^{ab}	22,60 ^b	23,37 ^B
	V1	25,60 ^{ab}	26,00 ^{ab}	25,00 ^{ab}	25,53 ^A
	V2	25,00 ^{ab}	26,20 ^a	25,40 ^{ab}	25,53 ^A
	V3	25,20 ^{ab}	27,00 ^a	26,60 ^a	26,27 ^A
	Trung bình (P)	24,95	25,68	24,90	
CV = 5,27%					
Số hạt/bông	V0	130,19	128,50	128,03	128,91 ^B
	V1	133,30	133,20	130,85	132,45 ^A
	V2	131,05	133,00	132,00	132,02 ^A
	V3	132,00	133,50	133,00	132,83 ^A
	Trung bình (P)	131,64	132,05	130,97	
CV = 2,03%					

Ghi chú: Các trung bình cùng ký tự không khác biệt có nghĩa thống kê ở mức xác suất với V: $p < 0,05$; P: $p < 0,01$; tương tác V*P: $p < 0,01$.

3.4. Ảnh hưởng của hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ đến tình hình sâu hại của giống lúa tím VH1 ở các mức phân bón hoá học khác nhau

Sâu hại là một trong những đối tượng ảnh

hưởng lớn đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây lúa. Trong thí nghiệm, hầu hết các công thức đều xuất hiện ba loại sâu hại chính là: sâu đục thân, sâu cuốn lá, rầy nâu, lẫn lộn dao động

ở mức điểm từ 0 - 3, 0 - 3 và 0 - 1 (bảng 3). Trong đó, cây lúa tím ở công thức chủng hỗn hợp dịch vi khuẩn V3 (*Stenotrophomonas maltophilia* RDL1B41 + *Enterobacter mori* RDLN105) có tỷ lệ sâu hại rất thấp, mức độ gây

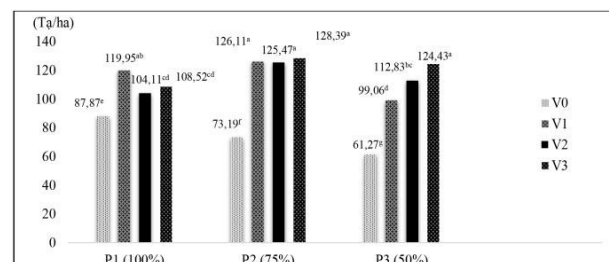
hại chỉ tối đa ở điểm 1. Đáng chú ý nhất, cây lúa tím được chủng chủng hỗn hợp dịch vi khuẩn V3 và giảm 25 - 50% phân bón hoá học chỉ xuất hiện vài dấu hiệu của sâu cuốn lá và không có biểu hiện của sâu đục thân và rầy nâu.

Bảng 3. Ảnh hưởng của hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ đến tình hình sâu hại của giống lúa tím VH1 ở các mức phân bón hoá học khác nhau

Sâu hại	V0P1	V0P2	V0P3	V1P1	V1P2	V1P3	V2P1	V2P2	V2P3	V3P1	V3P2	V3P3
Sâu đục thân	1 - 3	1 - 3	3	1	0	1	1	0 - 1	1	0 - 1	0	0
Sâu cuốn lá	1 - 3	1 - 3	3	0 - 1	0 - 1	1	1	0 - 1	1	1	0 - 1	0 - 1
Rầy nâu	1	1	1	1	0 - 1	1	1	0	0 - 1	1	0	0

3.5. Ảnh hưởng của hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ đến năng suất của giống lúa tím VH1 ở các mức phân bón hoá học khác nhau

Việc xử lý hỗn hợp chủng vi khuẩn vùng rễ cho giống lúa tím VH1 trồng trên đồng ruộng trong điều kiện bón phân hoá học ở các liều lượng khác nhau đã ảnh hưởng tích cực đến sinh trưởng, phát triển và làm tăng đáng kể năng suất của cây lúa thí nghiệm so với đối chứng một cách có ý nghĩa thống kê (Hình 1).



Hình 1. Ảnh hưởng của hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ đến năng suất của giống lúa tím VH1 ở các mức phân bón hoá học khác nhau

Kết quả ở hình 1 cho thấy giống lúa tím VH1 ở công thức V3P2 (chủng hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ *Stenotrophomonas maltophilia* RDL1B41 + *Enterobacter mori* RDLN105, bón 75% phân N + P₂O₅ so với quy trình) và công thức V3P3 (chủng hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ *Stenotrophomonas maltophilia* RDL1B41 + *Enterobacter mori* RDLN105, bón 50% phân N + P₂O₅ so với quy trình) có năng suất cao hơn đến 40,52 tạ/ha (gấp 1,46 lần) so với ở đối chứng (V0P1 không chủng hỗn hợp vi khuẩn mà bón đầy đủ phân hoá học);

cao hơn đến 19,87 tạ/ha (gấp 1,18 lần) so với ở công thức được chủng hỗn hợp vi khuẩn V3 và bón bằng toàn bộ lượng phân bón khuyến cáo; sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,01$. Như vậy, việc chủng chủng hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ *Stenotrophomonas maltophilia* RDL1B41 + *Enterobacter mori* RDLN105 vừa làm tăng năng suất thí nghiệm vừa tiết kiệm được lên đến 50% lượng phân bón N + P₂O₅ khuyến cáo cho cây lúa tím VH1 trên đồng ruộng.

Kết quả trên cũng khá tương đồng với một số nghiên cứu về vai trò thay thế phân bón hoá học của các hỗn hợp chủng vi khuẩn vùng rễ trên cây lúa đã công bố. Theo Khan *et al.* (2017), chủng hỗn hợp vi khuẩn *Pseudomonas aeruginosa* (BRRh-5) và *Burkholderia* sp. (BRRh-4), kết hợp bón 50% lượng phân đạm, lân, kali được khuyến cáo cho cây lúa sẽ cho năng suất tương đương hoặc cao hơn so với ở đối chứng bón đầy đủ liều lượng phân bón. Kobua *et al.* (2021) ghi nhận, chủng *Bacillus aryabhattai*, *Burkholderia ambifaria*, *Sphingobium yanoikuyae* và giảm 25 - 50% phân hoá học theo quy trình sẽ cải thiện sinh trưởng và năng suất sản lượng hạt lên đến 14%.

4. KẾT LUẬN

Hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ *Stenotrophomonas maltophilia* RDL1B41 và *Enterobacter mori* RDLN105 đã có ảnh hưởng tích cực đến cây lúa tím VH1 trồng trên đồng ruộng thí nghiệm. Cây lúa tím VH1 được xử lý bởi hỗn hợp hai vi khuẩn này có hàm lượng dưỡng chất (đạm và lân tổng số) trong lá giai đoạn trổ bông tăng đáng kể. Cây

lúa cũng được kích thích sinh trưởng và phát triển, tăng chiều cao cây, số nhánh/cây, chiều dài bông, số hạt/bông và năng suất so với các đối chứng. Tỷ lệ gây hại của sâu trên các nghiệm thức cũng giảm. Đặc biệt, hỗn hợp vi khuẩn vùng rễ này có khả năng thay thế được lượng phân hoá học N + P₂O₅ lên đến 50% so với quy trình khuyến cáo, giúp giảm đáng kể chi phí phân bón, đồng thời giảm thiểu tác động tiêu cực của việc làm dụng phân bón hoá học và là cơ sở có thể xem xét ứng dụng trong canh tác lúa bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn, 2011. *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống lúa - QCVN 01-55:2011/BNNPTNT*, Hà Nội.
2. Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn, 2021. *Báo cáo kế hoạch phát triển ngành Nông nghiệp 2021 - 2025*, Hà Nội.
3. Nguyễn Thu Hương, Trần Thị Thúy Hà, Nguyễn Văn Giang, 2018. *Phân lập, tuyển chọn vi khuẩn có khả năng phân giải phosphate khó tan từ đất vùng rễ lúa ở tỉnh Hải Dương. Tạp Chí Khoa học Và Công nghệ Việt Nam*, 60(8), 18-22.
4. Phạm Quang Hà, Nguyễn Văn Bộ, 2013. Sử dụng phân bón trong mối quan hệ với sản xuất lương thực, bảo vệ môi trường và giảm phát thải khí nhà kính. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*.
5. Nguyễn Hữu Hiệp, Nguyễn Thị Bé Thương, Trần Thị Ngọc Sơn, 2019. Hiệu quả của hai dòng vi khuẩn cố định đạm và hòa tan lân lên sinh trưởng và năng suất lúa IR 50404 tại xã Hiếu Nhơn, huyện Vũng Liêm, tỉnh Vĩnh Long. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 55, 141-150.
6. Nguyễn Thị Minh Huyền, 2017a. *Quy trình kỹ thuật trồng lúa thảo dược Vĩnh Hòa 1*. Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đắk Lắk, 3, 1-11.
7. Nguyễn Thị Minh Huyền, 2017b. Kết quả Xây dựng mô hình trồng giống lúa thảo dược VH1 tại huyện Krông Bông, tỉnh Đắk Lắk. *Thông tin Khoa học và Công nghệ*, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đắk Lắk, 5, 17-22.
8. Nguyễn Đức Thành, Nguyễn Thế Quyết, Phạm Xuân Hội, Hà Viết Cường, 2020. *Phân lập, định danh chủng vi khuẩn chịu mặn, có hoạt tính phân giải lân vô*

cơ cho vùng Đồng bằng sông Cửu Long. *Bản B của Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 62(2), 49-53.

9. Haque E., Kashem Md., Osman K., 2013. Extractable Phosphorus Contents of Some Soils of Bangladesh and Their Correlation with Phosphorus Concentration in Rice Leaves. *Open Journal of Soil Science*, 03, 115-122.

10. He J., Ma J., Cao Q., Wang X., Yao X., Cheng T., Zhu Y., Cao W., Tian Y., 2022. Development of critical nitrogen dilution curves for different leaf layers within the rice canopy. *European Journal of Agronomy*, 132, 126414.

11. Khan M.M.A., Haque E., Paul N.C., Khaleque M.A., Al-Garni S.M.S., Rahman M., Islam M.T., 2017. Enhancement of Growth and Grain Yield of Rice in Nutrient Deficient Soils by Rice Probiotic Bacteria. *Rice Science*, 24(5), 264-273.

12. Kobua C.K., Jou Y-T., Wang Y-M., 2021. Advantages of Amending Chemical Fertilizer with Plant-Growth-Promoting Rhizobacteria under Alternate Wetting Drying Rice Cultivation. *Agriculture*, 11(7), 605.

13. Mir M.I., Hameeda B., Quadriya H., Kumar B.K., Ilyas N., Kee Zuan A.T., El Enshasy H.A., Dailin D.J., Kassem H.S., Gafur A., 2022. Multifarious indigenous diazotrophic rhizobacteria of rice (*Oryza sativa* L.) rhizosphere and their effect on plant growth promotion. *Frontiers in nutrition*, 8, 781764.

14. Purwanto P., Widiatmoko T., Wijonarko, B., 2021. Net assimilation rate, growth and yield of rice (*Oryza sativa* L cv Inpago Unsoed 1) with the application of PGPR in different rate of nitrogen. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 653.

15. Saengsanga, T., 2018. Isolation and Characterization of Indigenous Plant Growth-Promoting Rhizobacteria and Their Effects on Growth at the Early Stage of Thai Jasmine Rice (*Oryza sativa* L. KDML105). *Arabian Journal for Science and Engineering*, 43(7), 3359-3369.

16. Setiawati M.R., Fitriatin B.N., Herdiyantoro D., Bustomi T., Khumairah F.H., Fauziah N.O., Simarmata T., 2023. The role of halotolerant N-fixing bacteria on rice agronomic traits on saline soils by path analysis. *Plant, Soil and Environment*, 69(1), 10-17.

Phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Viên

PHẢN ỨNG SINH LÝ VÀ SINH TRƯỞNG CỦA MỘT SỐ GIỐNG LÚA ĐỐI VỚI HỖN HỢP THUỐC TRỪ CỎ Florpyrauxifen-benzyl + Cyhalofop-butyl

Physiological and growth responses of several rice varieties to the herbicide mixture of Florpyrauxifen-benzyl + Cyhalofop-butyl

Hồ Lệ Thi^{1*}, Trần Thị Anh Thư², Nguyễn Gia Huy¹, Nguyễn Thế Cường²

Ngày nhận bài: 05.4.2025

Ngày chấp nhận: 07.5.2025

Abstract

In modern rice production, the use of early post-emergence herbicides has become increasingly common for effective weed control. However, rice varieties respond differently to herbicide applications, necessitating empirical data to guide varietal selection. This study evaluated the effects of a herbicide mixture containing florpyrauxifen-benzyl and cyhalofop-butyl (Xevelo 120EC) on five common rice varieties in the Mekong Delta: IR50404, OM5451, OM4900, VD20, and DS1. The experiment was arranged in a completely randomized block design with three replications. Results indicated that VD20 showed the highest herbicide tolerance, with minimal leaf injury (only 1.03% at 7 days after spraying) and full recovery by 28 days. In contrast, DS1 exhibited the highest and most prolonged injury, reaching 3.68% at 7 days and 0.08% still present at 28 days. SPAD values remained high in IR50404 and DS1 (31.13–32.31 at 7 days), reflecting stable photosynthetic capacity. VD20 also achieved the highest number of panicles (415 panicles/m²) and maintained consistent plant height (58.13 cm at 28 days). These findings provide essential scientific evidence to support the selection of appropriate rice varieties for safe and effective early post-emergence herbicide use, contributing to sustainable and resilient rice farming systems.

Keywords: Florpyrauxifen-benzyl, cyhalofop-butyl, rice varieties, herbicide tolerance, weed management.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh dân số toàn cầu gia tăng nhanh chóng, ngành nông nghiệp đối mặt với thách thức lớn trong việc đảm bảo sự cân bằng giữa sản xuất lương thực, thức ăn chăn nuôi và sinh khối, đồng thời duy trì tính bền vững và bảo vệ môi trường (Cadoux et al., 2015). Quần thể cỏ dại, những loài thực vật không mong muốn trong canh tác nông nghiệp, đã trở thành một trong những yếu tố chính gây suy giảm năng suất cây trồng và đe dọa an ninh lương thực toàn cầu (Radhakrishnan et al., 2018; Tehulie et al., 2021). Chúng không chỉ cạnh tranh gay gắt với cây trồng về dinh dưỡng, nước, ánh sáng và không gian sống, mà còn là môi trường ký sinh của nhiều loài sâu bệnh hại, gây khó khăn cho quá trình canh tác và làm tăng chi phí sản xuất (Monteiro & Santos, 2022; Tehulie et al., 2021). Ước tính, thiệt hại kinh tế do cỏ dại mỗi năm lên đến hơn 100 tỷ USD, chưa kể chi phí kiểm soát chúng (Scavo & Mauromicale, 2020).

Thuốc trừ cỏ đã và đang đóng vai trò quan trọng trong việc kiểm soát các loài cỏ dại, giảm

mật độ và sinh khối của chúng, mặc dù cả tác dụng tích cực lẫn tiêu cực của chúng đã được ghi nhận (Alptekin et al., 2023). Việc phun thuốc trừ cỏ đúng thời điểm là yếu tố then chốt trong việc quản lý cỏ dại, đặc biệt là khi không chú ý đến các yếu tố môi trường, giai đoạn sinh trưởng của cây hay trạng thái sinh lý của cây trồng tại thời điểm sử dụng thuốc (Sosebee & Dahl, 2021). Việc giảm độc tính của thuốc diệt cỏ yêu cầu có tính chọn lọc cao để phân biệt chính xác giữa cỏ dại mục tiêu và cây trồng, cũng như các sinh vật không phải mục tiêu, điều này càng trở nên quan trọng khi áp dụng thuốc diệt cỏ trước và sau khi mầm cỏ nảy mầm trên lúa (Ueji & Inao, 2001).

Một ví dụ tiêu biểu về chiến lược kiểm soát cỏ dại hiện nay là việc sử dụng hỗn hợp thuốc trừ cỏ chứa hoạt chất ức chế enzyme Acetyl-CoA Carboxylase (ACCase) (thuộc nhóm 1 theo phân loại của WSSA/HRAC) kết hợp với auxin tổng hợp (nhóm 4 WSSA/HRAC), vốn đã được chứng minh là hiệu quả trong việc kiểm soát các loài cỏ một lá và hai lá phổ biến (Merritt et al., 2020). Tuy nhiên, hiệu quả kiểm soát cỏ dại và mức độ an toàn đối với cây lúa phụ thuộc chặt chẽ vào việc lựa chọn đúng hoạt chất, liều lượng và thời điểm phun xịt. Việc sử dụng không hợp lý có thể dẫn đến tổn thương cây lúa, biểu hiện qua sự sụt

1. Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
2. Bộ môn Nông học, Viện Lúa Đồng Bằng Sông Cửu Long
* Corresponding author: hlthi@ctu.edu.vn

giảm sinh khối của các bộ phận quan trọng như lá, thân, rễ và chồi (Awan et al., 2016; Bertucci et al., 2019). Do đó, việc đánh giá khả năng chống chịu của các giống lúa đối với từng nhóm hoạt chất là cần thiết, nhằm đảm bảo sự cân bằng giữa hiệu lực trừ cỏ và độ an toàn cho cây trồng.

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm phân tích tác động của hỗn hợp florpyrauxifen-benzyl và cyhalofop-butyl (Xevelo® 120 EC) đến một số giống lúa phổ biến tại Đồng bằng sông Cửu Long, với mục tiêu xác định mức độ tổn thương, khả năng phục hồi và chỉ số sinh lý liên quan đến sinh trưởng. Kết quả nghiên cứu là cơ sở quan trọng trong việc lựa chọn giống phù hợp và tối ưu hóa quy trình sử dụng thuốc trừ cỏ hậu nảy mầm sớm theo hướng an toàn và bền vững.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

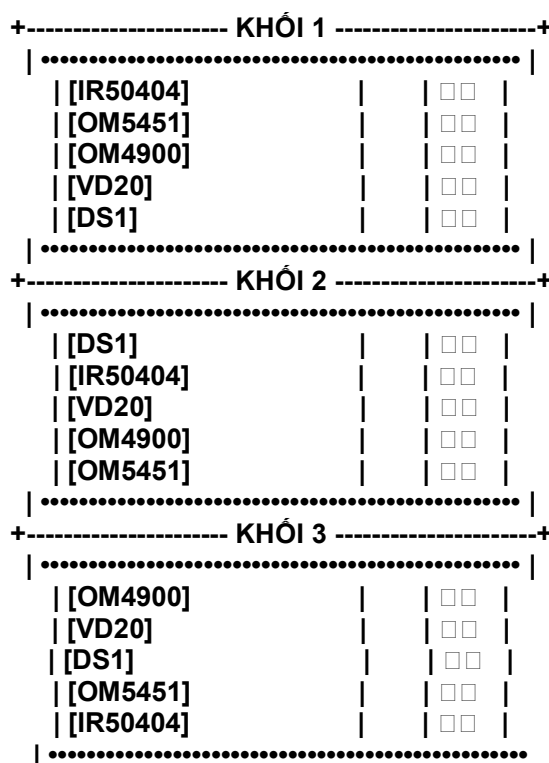
Nghiên cứu sử dụng thuốc trừ cỏ thương mại Xevelo® 120 EC (Công ty TNHH Corteva Agriscience Việt Nam), chứa hai hoạt chất: florpyrauxifen-benzyl (20 g/L) và cyhalofop-butyl (100 g/L). Khi áp dụng ở liều khuyến cáo 1.25 L/ha, hỗn hợp này cung cấp tương ứng 25 g a.i./ha florpyrauxifen-benzyl và 125 g a.i./ha cyhalofop-butyl. Đây là tổ hợp thuốc được

khuyến nghị sử dụng sau khi lúa nảy mầm nhằm kiểm soát hiệu quả các loài cỏ dại phổ biến trong ruộng lúa.

Năm giống lúa phổ biến tại Đồng bằng sông Cửu Long gồm: IR50404, OM5451, OM4900, VD20 và DS1 được chọn làm đối tượng khảo nghiệm nhằm đánh giá mức độ phản ứng và khả năng chống chịu với hỗn hợp hoạt chất nêu trên.

2.2. Địa điểm và thiết kế thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện tại Khu ruộng thí nghiệm, Viện Lúa ĐBSCL vào vụ Hè Thu năm 2018. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (Randomized Complete Block Design - RCBD) với 5 nghiệm thức là các giống lúa phổ biến tại Đồng bằng sông Cửu Long là: IR50404, OM5451, OM4900, VD20 và DS1. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, tạo thành tổng cộng 15 ô thí nghiệm. Mỗi ô có diện tích 28 m², gồm ba khu vực: (i) khu xử lý thuốc trừ cỏ Xevelo® 120EC (20 m²), (ii) khu đối chứng không xử lý thuốc (5 m²), và (iii) vùng đệm bảo vệ (3 m²) nhằm ngăn chặn sự lan truyền thuốc. Các ô được đắp bờ riêng, phủ nilon cao 20–25 cm và bố trí hệ thống cấp thoát nước độc lập để đảm bảo sự cách ly hoàn toàn giữa các nghiệm thức (hình 1).



Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Ghi chú

- Ranh giới vùng đệm □:
 - Được bao quanh bằng đường viền đứt nét (.....) và lớp nilon phủ (kí hiệu |).
 - Cách ly hoàn toàn với các ô khác.
- Vùng xử lý thuốc : Chiếm 20 m², phun Xevelo® 120EC ở 12 NSS.
- Vùng đối chứng : Không xử lý thuốc, nằm liền kề vùng xử lý.

Thuốc trừ cỏ Xevélo® 120EC (Corteva Agriscience), chứa hai hoạt chất florpyrauxifen-benzyl (20 g/L) và cyhalofop-butyl (100 g/L), được xử lý ở thời điểm 12 ngày sau sạ (NSS) theo liều lượng khuyến cáo của nhà sản xuất. Lượng nước sử dụng là 400 L/ha, tương đương khoảng 1,68 L cho mỗi ô 28 m², được phun đều bằng bình phun tay đeo vai, với kỹ thuật phun chéo hai chiều (ngang–dọc). Thiết kế này bảo đảm độ tin cậy cao trong đánh giá ảnh hưởng của thuốc lên khả năng phục hồi, sinh trưởng và năng suất của các giống lúa được khảo nghiệm.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp đánh giá tổn thương do thuốc trừ cỏ (Badowski et al., 2001)

Thí nghiệm theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng và mức độ ảnh hưởng của thuốc trừ cỏ được thực hiện vào các thời điểm: 1, 3, 7, 10, 14, 21 và 28 ngày sau phun (NSP). Các chỉ tiêu cụ thể gồm:

Phần trăm diện tích lúa bị tổn thương: Được ước lượng theo tỷ lệ diện tích mặt ruộng hiển thị triệu chứng ngộ độc (vàng lá, cháy bìa, cây lùn...) so với toàn bộ diện tích ô xử lý. Đánh giá được thực hiện bằng phương pháp quan sát trực quan tại hiện trường so sánh với ô đối chứng.

Tỷ lệ diện tích lá lúa bị tổn thương: Ghi nhận trên 20 cây ngẫu nhiên trong mỗi ô, tại 4 vị trí khảo sát theo 2 đường chéo góc (50×50 cm), xác định tỷ lệ % lá trên mỗi cây có dấu hiệu bất thường như mất màu, hoại tử, cháy mép.

Lá lúa được coi là bị tổn thương khi xuất hiện các triệu chứng như bạc màu, vàng nhạt đến nâu sậm, cháy loang lổ, mép lá xoắn hoặc gãy gập.

Mức độ tổn thương được đánh giá theo thang điểm EWRC (European Weed Research Council - Hội đồng Nghiên cứu Cỏ dại Châu Âu) 1-9, trong đó:

- 1: không có triệu chứng
- 3–4: triệu chứng nhẹ đến trung bình (vàng nhẹ, hoại tử ≤ 2%)

- 5–7: triệu chứng ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng (hoại tử từ 10% đến 50%)

- 8–9: hoại tử nặng hoặc cây chết hoàn toàn

2.3.2. **Chiều cao cây:** Đo 20 cây/ô tại các thời điểm, tính giá trị trung bình cho mỗi ô.

2.3.3. **Chồi/m² và số bông/m²:** Ghi nhận số chồi tại 14 NSP và số bông trước thu hoạch, từ 4 khung 50×50 cm/ô.

2.3.4. **Chỉ số SPAD (diệp lục lá):** Đo 30 lá (lá thứ 2 từ trên xuống) ngẫu nhiên mỗi điểm tại các thời điểm 7 và 14 NSP bằng máy đo SPAD.

2.4. Phân tích số liệu

Dữ liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS 26.0, sử dụng mô hình khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD) với hai yếu tố: giống lúa và xử lý thuốc (có và không). Phân tích phương sai (ANOVA) được thực hiện để đánh giá ảnh hưởng của từng yếu tố và tương tác giữa chúng. Giá trị trung bình được xử lý và so sánh bằng phần mềm Microsoft Excel 2016 nhằm đảm bảo độ tin cậy và chính xác cho phân tích..

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phản ứng tổn thương của các giống lúa đối với hỗn hợp thuốc trừ cỏ florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl theo thời gian

Kết quả nghiên cứu mức độ tổn thương lúa được đánh giá trên thang EWRC (Badowski. et al., 2001) cho thấy thuốc khảo nghiệm có sự khác biệt đáng kể giữa các giống lúa và các thời điểm quan sát. Ở giai đoạn 1 ngày sau phun (NSP), mức độ tổn thương thấp nhất được ghi nhận ở giống DS1 (1,07%), trong khi IR50404 và OM5451 có mức tổn thương cao hơn (2,53% và 2,47%, không có sự khác biệt thống kê). Đến 3 NSP, giống OM5451 có tỷ lệ tổn thương cao nhất (7,33%), khác biệt có ý nghĩa so với các giống khác. Ngược lại, OM4900 và DS1 cho thấy mức độ tổn thương thấp nhất (1,93% và 1,07%) (Bảng 1).

Bảng 1. Diễn biến phần trăm diện tích lúa bị tổn thương (%) theo thời gian sau phun ở các giống lúa khảo nghiệm

Thí nghiệm	Phần trăm diện tích lúa bị tổn thương tại các thời điểm sau khi phun thuốc (%)						
	1NSP	3NSP	7 NSP	10 NSP	14 NSP	21 NSP	28 NSP
IR50404	2,53 a	4,20 b	4,40 bc	7,00 ab	9,33 a	5,13 c	0,00 c
OM5451	2,47 a	7,33 a	7,00 a	5,33 bc	4,60 b	2,60 d	0,00 c

Nghiem thức	Phần trăm diện tích lúa bị tổn thương tại các thời điểm sau khi phun thuốc (%)						
	1NSP	3NSP	7 NSP	10 NSP	14 NSP	21 NSP	28 NSP
OM4900	1,93 ab	1,93 c	2,53 c	4,60 c	9,00 a	7,33 b	3,07 b
VD20	1,73 ab	4,13 b	5,47 ab	8,67 a	3,87 b	1,27 d	0,00 c
DS1	1,07 b	1,07 c	2,87 c	4,60 c	10,33 a	10,33 a	5,67 a
Mức ý nghĩa	*	**	**	**	**	**	**
CV (%)	21,60	26,80	20,80	15,60	14,40	23,80	19,00

*Ghi chú: Số liệu trung bình trên là số liệu gốc của 3 lần lặp lại, số liệu thống kê là số liệu được chuyển đổi thành $\sqrt{x + 0,5}$. Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê qua kiểm định Duncan; *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%; **: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1; ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê. NSP: ngày sau phun.*

Tại 7 NSP, giống OM5451 vẫn duy trì mức tổn thương cao (7,00%), trong khi DS1 và OM4900 có mức tổn thương thấp hơn (2,87% và 2,53%). Ở 10 NSP, VD20 ghi nhận mức tổn thương cao nhất (8,67%), theo sau là IR50404 (7,00%), trong khi OM4900 và DS1 có tỷ lệ tổn thương thấp hơn (4,60%). Đến 14 NSP, ba giống IR50404, OM4900 và DS1 có mức tổn thương cao nhất (>9,00%), trong khi VD20 và OM5451 có mức tổn thương thấp hơn (3,87% và 4,60%). Tuy nhiên, sau 21 NSP, tỷ lệ tổn thương giảm rõ rệt, với DS1 vẫn giữ mức cao nhất (10,33%), còn VD20 và OM5451 có mức tổn thương thấp nhất (1,27% và 2,60%). Tại 28 NSP, hầu hết các giống đều hồi phục hoàn toàn (0,00%), ngoại trừ OM4900 (3,07%) và DS1 (5,67%), cho thấy tác động kéo dài của thuốc khảo nghiệm lên giống DS1 (bảng 1). Nhìn chung, giống DS1 có mức tổn thương cao nhất trong suốt quá trình nghiên cứu, trong khi OM5451 và VD20 có khả năng phục hồi tốt hơn. Trong khi đó, các loài cỏ dại không mang các gen kháng như *ACCcase1*, *ACCcase3* và *CYP81A21* một cách tự nhiên, và chỉ ghi nhận khả năng kháng cyhalofop-butyl khi xảy ra đột biến, chẳng hạn như đột biến gen nói chung (González-Torralva & Norsworthy, 2023) hoặc cụ thể là đột biến Trp-2027-Cys (Yu et al., 2017). Ngược lại, các giống lúa đã có sẵn các gen kháng này, cho thấy cơ chế kháng thuốc ở cỏ dại chủ yếu hình thành do đột biến gen, trong khi ở lúa là kết quả của sự hiện diện tự nhiên của các yếu tố di truyền liên quan đến khả năng chống chịu.

4.2. Biến động tổn thương lá lúa theo thời gian sau xử lý thuốc trừ cỏ florypyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl trên các giống lúa

Biến động tổn thương lá lúa theo thời gian sau xử lý thuốc trừ cỏ florypyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl trên các giống lúa tại 1 ngày sau phun (NSP) cho thấy mức tổn thương trên lá lúa ở tất cả các giống đều thấp, dao động từ 0,30% (DS1) đến 0,49% (OM5451), không có sự khác biệt đáng kể giữa các nghiệm thức. Tuy nhiên, đến 3 NSP, giống IR50404 có tỷ lệ tổn thương cao nhất (2,75%), khác biệt có ý nghĩa so với các giống khác. OM5451 và OM4900 có mức tổn thương trung bình (0,77% và 1,08%), trong khi VD20 và DS1 có mức tổn thương thấp nhất (<0,55%). Đến 7 NSP, sự khác biệt giữa các giống trở nên rõ rệt hơn, với OM5451 và DS1 có mức tổn thương cao nhất (3,62% và 3,68%), khác biệt có ý nghĩa so với các giống còn lại. VD20 vẫn duy trì mức tổn thương thấp nhất (1,03%), cho thấy khả năng chống chịu tốt hơn. Tại 10 NSP, OM5451 và OM4900 tiếp tục có tỷ lệ tổn thương cao (3,49% và 3,39%), trong khi VD20 có mức thấp nhất (1,15%) (bảng 2).

Sau 14 NSP, mức độ tổn thương giảm ở tất cả các giống, với OM5451 có tỷ lệ cao nhất (1,83%) và VD20 tiếp tục duy trì mức thấp nhất (0,94%). Đến 21 NSP, sự khác biệt giữa các nghiệm thức không còn rõ rệt, với DS1 có mức tổn thương cao nhất (0,69%), trong khi OM4900 có mức thấp nhất (0,41%). Tại 28 NSP, tỷ lệ tổn thương gần như bằng 0 ở hầu hết các giống, ngoại trừ VD20 (0,15%) và OM5451 (0,09%), điều này cho thấy các giống lúa có khả năng hồi phục tốt sau giai đoạn bị ảnh hưởng bởi thuốc khảo nghiệm (bảng 2). Nhìn chung, OM5451 và DS1 có mức tổn thương cao hơn ở các thời điểm quan sát ban đầu, trong khi VD20 thể hiện khả năng chống chịu tốt nhất với tổn thương trên lá.

Bảng 2. Tỷ lệ diện tích lá lúa bị tổn thương theo thời gian sau xử lý thuốc ở các giống khảo nghiệm

Nghiem thức	1NSP	3NSP	7 NSP	10 NSP	14 NSP	21 NSP	28 NSP
IR50404	0,47 a	2,75 a	2,96 b	2,53 b	1,08 bc	0,45 ab	0,03 b
OM5451	0,49 a	0,77 bc	3,62 a	3,49 a	1,83 a	0,53 ab	0,09 ab
OM4900	0,33 a	1,08 b	3,31 ab	3,39 a	1,37 b	0,41 b	0,00 b
VD20	0,34 a	0,55 c	1,03 c	1,15 c	0,94 c	0,53 ab	0,00b
DS1	0,30 a	0,38 c	3,68 a	2,35 b	1,40 b	0,69 a	0,08 ab
Mức ý nghĩa	ns	**	**	**	**	ns	**
CV (%)	23,8	13,9	8,8	13,5	12,1	25,6	25,4

Ghi chú: Số liệu trung bình trên là số liệu gốc của 3 lần lặp lại, số liệu thống kê là số liệu được chuyển đổi thành $\sqrt{x + 0,5}$. Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê qua kiểm định Duncan; *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%; **: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1; ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê. NSP: ngày sau phun.

Kết quả nghiên cứu cho thấy sự khác biệt rõ rệt về mức độ tổn thương của cây lúa và diện tích lá lúa giữa các giống khi chịu tác động của thuốc khảo nghiệm. Trong đó, giống VD20 thể hiện khả năng chống chịu tốt nhất, với tỷ lệ tổn thương thấp trên cả cây và lá, đồng thời phục hồi nhanh nhất trong suốt quá trình quan sát. Ngược lại, DS1 chịu ảnh hưởng mạnh nhất, với mức tổn thương cao nhất ở hầu hết các thời điểm, đặc biệt trong giai đoạn 14-28 ngày sau phun (NSP). Giống OM5451 cũng có mức tổn thương cao nhưng phục hồi nhanh hơn so với DS1. Hai giống IR50404 và OM4900 có mức tổn thương trung bình, với IR50404 chịu tác động nhiều hơn ở giai đoạn đầu nhưng có xu hướng phục hồi tốt từ 21 NSP trở đi. Đối với diện tích lá bị tổn thương, OM5451 và DS1 chịu tác động lớn nhất trong giai đoạn 7-10 NSP, trong khi VD20 duy trì mức tổn thương thấp nhất trong suốt quá trình nghiên cứu. Trong đó, quá trình chuyển hóa cyhalofop-butyl, vốn đóng vai trò quan trọng trong khả năng phục hồi sau xử lý, có liên quan

đến hoạt động của hệ enzyme cytochrome P450 và glutathione-S-transferase, cơ chế này chỉ được ghi nhận ở một số dòng cỏ dại kháng thuốc, tiêu biểu như *Leptochloa chinensis* (L.) Nees (Zhao et al., 2022). Tuy nhiên, ở lúa, quá trình chuyển hóa tương tự cũng đã được ghi nhận, cho thấy khả năng chống chịu của lúa có thể liên quan đến các con đường chuyển hóa tương đồng.

4.3. Ảnh hưởng của hỗn hợp florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl đến sự biến chiều cao cây lúa qua các giai đoạn sinh trưởng

Ở giai đoạn 1 ngày sau phun (NSP), chiều cao các giống lúa không có sự khác biệt đáng kể, dao động từ 20,23 cm (IR50404) đến 20,73 cm (OM4900). Đến 3 NSP, OM5451 có chiều cao cao nhất (21,25 cm), trong khi OM4900 có chiều cao thấp nhất (20,56 cm), cho thấy có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% (bảng 3).

Bảng 3. Chiều cao trung bình cây lúa ở các giai đoạn sau xử lý thuốc trừ cỏ tại các giống khảo nghiệm

Nghiem thức	1NSP	3NSP	7 NSP	10 NSP	14 NSP	21 NSP	28 NSP
IR50404	20,23 a	20,73 bc	24,84 a	30,64 a	35,73 ab	42,33 a	58,17 a
OM5451	20,47 a	21,25 a	23,26 b	29,66 a	35,05 ab	42,63 a	57,40 ab
OM4900	20,73 a	20,56 c	23,22 b	29,78 a	34,61 b	41,63 a	58,27 a

Nghiệm thức	1NSP	3NSP	7 NSP	10 NSP	14 NSP	21 NSP	28 NSP
VD20	20,27 a	20,92 b	24,18 ab	29,58 a	36,12 a	43,00 a	58,13 a
DS1	20,44 a	20,93 b	24,64 a	30,47 a	35,47 ab	42,36 a	56,37 b
Mức ý nghĩa	ns	**	*	ns	ns	ns	*
CV (%)	5,10	1,80	5,50	7,20	4,40	5,10	2,60

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê qua kiểm định Duncan; *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%; **: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%; ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê. NSP: Ngày sau phun.*

Tại 7 NSP, các giống IR50404 (24,84 cm), DS1 (24,64 cm) và VD20 (24,18 cm) có chiều cao vượt trội hơn so với OM4900 (23,22 cm) và OM5451 (23,26 cm). Tuy nhiên, đến 10 NSP, chiều cao cây lúa không có sự khác biệt lớn giữa các giống, dao động từ 29,58 cm (VD20) đến 30,64 cm (IR50404). Sau 14 NSP, VD20 đạt chiều cao cao nhất (36,12 cm), khác biệt có ý nghĩa so với OM4900 (34,61 cm). Trong khi đó, các giống còn lại có chiều cao tương đương nhau (35,05-35,73 cm). Đến 21 NSP, tất cả các giống đều có chiều cao tương đồng, dao động từ 41,63 cm (OM4900) đến 43,00 cm (VD20). Tại thời điểm 28 NSP, IR50404, OM4900 và VD20 có chiều cao cao nhất (>58 cm), trong khi DS1 có chiều cao thấp nhất (56,37 cm) (Bảng 3). Điều này cho thấy tác động của thuốc khảo nghiệm có thể ảnh hưởng đến sự phát triển chiều cao của cây lúa, đặc biệt với giống DS1, tuy nhiên sự khác biệt giữa các giống không quá lớn khi cây đạt giai đoạn phát triển ổn định.

4.4. Ảnh hưởng của florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl đến chỉ tiêu sinh lý và khả năng sinh trưởng sinh sản của các giống lúa

Kết quả nghiên cứu cho thấy số chồi/m² tại 35 ngày sau sạ (NSS) và số bông/m² tại 7 ngày trước thu hoạch (NTTH) có sự khác biệt giữa các giống lúa. Ở giai đoạn 35 NSS, số chồi/m² giữa các giống không có sự khác biệt đáng kể, dao động từ 732 chồi/m² (OM4900) đến 812 chồi/m² (DS1). Trong đó, VD20 và DS1 có số chồi cao nhất (793-812 chồi/m²), trong khi OM4900 có số chồi thấp nhất (732 chồi/m²), tuy nhiên mức chênh lệch giữa các giống là không đáng kể (bảng 4). Do cơ chế ức chế chủ yếu của nhóm cyhalofop-butyl là ức chế ACCase gây ức chế PS II (Zhang et al., 2016) và florpyrauxifen-benzyl gây ức chế chuyển hóa phytohormone (Jin et al., 2023) cho thấy việc đánh giá các yếu tố như diện

lục, số chồi và số bông là cần thiết trong khảo sát tác động hoạt chất diệt cỏ florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl lên các giống lúa.

Đối với số bông/m² tại 7 NTTH, giống VD20 có số bông cao nhất (415 bông/m²), khác biệt có ý nghĩa so với IR50404 (393 bông/m²). Các giống OM5451, OM4900 và DS1 có số bông dao động từ 404-412 bông/m², không có sự khác biệt đáng kể giữa chúng. Nhìn chung, mặc dù có sự dao động về số chồi và số bông giữa các giống, nhưng mức độ ảnh hưởng của thuốc khảo nghiệm không quá rõ rệt. Giống VD20 và DS1 có xu hướng tạo nhiều chồi hơn và cũng đạt số bông cao hơn, trong khi IR50404 có số bông thấp nhất (bảng 4).

Bảng 4. Số chồi và số bông trên đơn vị diện tích của các giống lúa tại các giai đoạn sinh trưởng quan trọng

Nghiệm thức	Chồi/m ² (35 NSS)	Bông/m ² (7 NTTH)
IR50404	753 a	393 b
OM5451	766 a	404 ab
OM4900	732 a	408 ab
VD20	793 a	415 a
DS1	812 a	412 a
Mức ý nghĩa	ns	**
CV (%)	13,60	4,60

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê qua kiểm định Duncan; *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%; **: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%; ns: khác biệt không ý nghĩa thống kê. NSS: Ngày sau sạ; NTTH: Ngày trước thu hoạch.*

Ở giai đoạn 7 ngày sau phun (NSP), chỉ số SPAD dao động từ 28,86 (OM5451) đến 32,31 (DS1). Hai giống IR50404 (31,13) và DS1 (32,31) có chỉ số SPAD cao nhất, khác biệt có ý nghĩa so với OM5451, OM4900 và VD20, cho thấy hai giống này có hàm lượng diệp lục cao hơn ở giai đoạn này. Tại 14 NSP, chỉ số SPAD của các giống nhìn chung tăng lên so với 7 NSP, nhưng có sự khác biệt giữa các giống. IR50404 (36,91) và OM5451 (36,51) tiếp tục có chỉ số SPAD cao nhất, không có sự khác biệt đáng kể với OM4900 (36,16). Trong khi đó, VD20 (34,74) và DS1 (34,85) có chỉ số SPAD thấp hơn đáng kể, cho thấy khả năng duy trì hàm lượng diệp lục của hai giống này thấp hơn so với các giống còn lại trong giai đoạn sau. Qua đó cho thấy IR50404 và DS1 có chỉ số SPAD cao hơn ở giai đoạn đầu, trong khi IR50404, OM5451, và OM4900 duy trì chỉ số SPAD cao hơn ở 14 NSP (bảng 5). Kết quả này cho thấy sự khác biệt về khả năng duy trì hàm lượng diệp lục giữa các giống lúa khi sử dụng thuốc khảo nghiệm, từ đó có thể ảnh hưởng đến hiệu suất quang hợp và tiềm năng sinh trưởng của cây lúa trong từng giai đoạn.

Bảng 5. Chỉ số SPAD biểu thị hàm lượng diệp lục lá của các giống lúa sau xử lý thuốc trừ cỏ

Nghiệm thức	Chỉ số SPAD 7 NSP	Chỉ số SPAD 14 NSP
IR50404	31,13 a	36,91 a
OM5451	28,86 b	36,51 a
OM4900	29,19 b	36,16 a
VD20	29,13 b	34,74 b
DS1	32,31 a	34,85 b
Mức ý nghĩa	**	**
CV (%)	5,70	4,70

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không ý nghĩa thống kê qua kiểm định Duncan; *: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%; **: khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%.*

Những khác biệt trong các chỉ tiêu nêu trên phản ánh cơ chế phản ứng riêng biệt giữa các giống lúa khi tiếp xúc với hoạt chất trừ cỏ, góp phần làm rõ nền tảng sinh lý cho khả năng phục hồi và tiềm năng năng suất sau xử lý thuốc.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Nghiên cứu đã khẳng định sự khác biệt rõ rệt giữa các giống lúa về mức độ tổn thương, sinh trưởng và phản ứng sinh lý khi xử lý hỗn hợp florpyrauxifen-benzyl + cyhalofop-butyl. Giống VD20 thể hiện ưu thế vượt trội với khả năng chống chịu cao, tổn thương thấp và phục hồi nhanh, đồng thời đạt số chồi và số bông cao, phù hợp để canh tác trong điều kiện có áp dụng thuốc hậu nảy mầm sớm. Ngược lại, giống DS1 chịu tác động mạnh với tổn thương kéo dài và chiều cao cây thấp ở giai đoạn cuối, mặc dù có khả năng đẻ nhánh cao.

IR50404 và OM5451 duy trì tốt chỉ số SPAD, phản ánh khả năng quang hợp ổn định sau xử lý thuốc, phù hợp với hệ thống canh tác lúa chuyên canh cần hiệu quả sinh lý cao. OM4900 cho thấy sự ổn định về sinh trưởng, dù không nổi bật về chồi, nên thích hợp với điều kiện canh tác trung bình và quy trình quản lý cỏ dại ở mức vừa phải.

Dựa trên kết quả nghiên cứu, hoạt chất florpyrauxifen-benzyl kết hợp với cyhalofop-butyl được đề xuất sử dụng hiệu quả cho các giống lúa VD20, IR50404 và OM5451 trong hệ thống canh tác yêu cầu cao về khả năng chống chịu thuốc trừ cỏ hậu nảy mầm và duy trì ổn định sinh lý lá. Giống OM4900 được xem là lựa chọn an toàn trong điều kiện canh tác trung bình. Tuy nhiên, cần lưu ý thận trọng khi áp dụng thuốc cho giống DS1 do giống này thể hiện mức độ nhạy cảm cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alptekin, H., Ozkan, A., Gurbuz, R., & Kulak, M. (2023). Management of weeds in maize by sequential or individual applications of pre-and post-emergence herbicides. *Agriculture*, 13(2), 421.
- Awan, T. H., Cruz, P. C. S., & Chauhan, B. S. (2016). Effect of pre-emergence herbicides and timing of soil saturation on the control of six major rice weeds and their phytotoxic effects on rice seedlings. *Crop Protection*, 83, 37-47.
- Badowski, M.; Domaradzki, K.; Filipiak, K.; Franek, M.; Gołębiewska, H.; Kieloch, R.; Kucharski, M.; Rola, H.; Rola, J.; Sadowski, J.; et al. Methodology of Biological Evaluation Experiments of Herbicides, Bioregulators and Adjuvants. Part I. Field Experiments; Wyd. IUNG: Puławy, Poland, 2001; 167p. (In Polish)
- Bertucci, M. B., Fogleman, M., & Norsworthy, J. K. (2019). Efficacy of fall-applied residual herbicides on weedy rice control in rice (*Oryza sativa* L.). *Weed Technology*, 33(3), 441-447.
- Cadoux, S., Sauzet, G., Valantin-Morison, M., Pontet, C., Champolivier, L., Robert, C., ... & Landé, N.

(2015). Intercropping frost-sensitive legume crops with winter oilseed rape reduces weed competition, insect damage, and improves nitrogen use efficiency. *Ocl*, 22(3), D302.

6. González-Torralva, F., & Norsworthy, J. K. (2023). Overexpression of Acetyl CoA Carboxylase 1 and 3 (ACCase1 and ACCase3), and CYP81A21 were related to cyhalofop resistance in a barnyardgrass accession from Arkansas. *Plant Signaling & Behavior*, 18(1), 2172517.

7. Jin, W., Sun, J., Tang, W., Yang, Y., Zhang, J., Lu, Y., & Yu, X. (2023). Comparative transcriptome analysis of the differential effects of florypyrauxifen-benzyl treatment on phytohormone transduction between florypyrauxifen-benzyl-resistant and-susceptible barnyard grasses (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv). *Agronomy*, 13(3), 702.

8. Merritt, L. H., Ferguson, J. C., Brown-Johnson, A. E., Reynolds, D. B., Tseng, T. M., & Lowe, J. W. (2020). Reduced herbicide antagonism of grass weed control through spray application technique. *Agronomy*, 10(8), 1131.

9. Monteiro, A., & Santos, S. (2022). Sustainable approach to weed management: The role of precision weed management. *Agronomy*, 12(1), 118.

10. Radhakrishnan, R., Alqarawi, A. A., & Abd_Allah, E. F. (2018). Bioherbicides: Current knowledge on weed control mechanism. *Ecotoxicology and environmental safety*, 158, 131-138.

11. Scavo, A., & Mauromicale, G. (2020).

Integrated weed management in herbaceous field crops. *Agronomy*, 10(4), 466.

12. Sosebee, R. E., & Dahl, B. E. (2021). Timing of herbicide application for effective weed control: a plant's ability to respond. In *Noxious range weeds* (pp. 115-126). CRC Press.

13. Tehulie, N. S., Misgan, T., & Awoke, T. (2021). Review on weeds and weed controlling methods in soybean (*Glycine max* L.). *Journal of Current Research in Food Science*, 2(1), 1-6.

14. Ueji, M., & Inao, K. (2001). Rice paddy field herbicides and their effects on the environment and ecosystems. *Weed Biology and Management*, 1(1), 71-79.

15. Yu, J., Gao, H., Pan, L., Yao, Z., & Dong, L. (2017). Mechanism of resistance to cyhalofop-butyl in Chinese sprangletop (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees). *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 143, 306-311.

16. Zhang, C. J., Lim, S. H., Kim, J. W., Nah, G., Fischer, A., & Kim, D. S. (2016). Leaf chlorophyll fluorescence discriminates herbicide resistance in *Echinochloa* species. *Weed Research*, 56(6), 424-433.

17. Zhao, N., Jiang, M., Li, Q., Gao, Q., Zhang, J., Liao, M., & Cao, H. (2022). Cyhalofop-butyl resistance conferred by a novel Trp-2027-Leu mutation of acetyl-CoA carboxylase and enhanced metabolism in *Leptochloa chinensis*. *Pest Management Science*, 78(3), 1176-1186.

Phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Viên

TÍNH KHÁNG CỦA TẬP ĐOÀN LÚA ĐỊA PHƯƠNG VỚI BỆNH BẠC LÁ TRONG ĐIỀU KIỆN NHÂN TẠO

Resistance of rice landrace group to bacterial leaf blight under artificial conditions

Vũ Thị Thảo Mi, Trịnh Thuỳ Dương, Trần Như Thanh,
Nguyễn Thị Thu Trang, Dương Thị Hồng Mai*

Trung tâm Tài nguyên thực vật

* Corresponding author: maيدuong7302@gmail.com

Ngày nhận bài: 25.11.2024

Ngày chấp nhận: 02.4.2025

Abstract

Rice (*Oryza sativa* L.) is the world's leading food crop, but is often damaged by bacterial leaf blight caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Research on 100 local rice varieties collected mainly in the Northwest of Vietnam and Thanh Hoa province for rice leaf blight showed that most varieties (52%) showed high susceptibility, 31 varieties were moderately susceptible, 8 varieties were moderately resistant and 9 varieties were high resistant. Of these, 5 varieties Ngo ri om, Vang me, Khau ke de, Lua oi, Khau nam were very high susceptible, with an average disease level of 8.8, higher than the standard control with an evaluation score of 8.2; 2 varieties with potential resistance to the disease were Khau khuong and Khau mon with an average score of 0.8. These are potential varieties for breeding resistant to rice leaf blight.

Keywords: Rice leaf blight, local rice variety, *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa (*Oryza sativa* L.) là loại cây lương thực hàng đầu thế giới với lượng cung cấp calo cho con người ở khoảng 20% lượng calo hàng ngày (Faostat, 2024). Lúa gạo phân bố rộng rãi trên thế giới, với rất nhiều màu sắc khác nhau như trắng, tím, đen, đỏ, và nâu... tuy nhiên loại gạo phổ biến nhất được con người tiêu thụ là gạo trắng (Ahuja, 2007). Tại Trung tâm Tài nguyên thực vật hiện đang bảo tồn trên 1900 giống lúa được thu thập từ các vùng sinh thái khác nhau trên khắp cả nước và có tính đa dạng cao (Đới Hồng Hạnh & Nguyễn Thị Hiền, 2017).

Tuy nổi tiếng là nước xuất khẩu gạo đứng hàng đầu thế giới, nhưng Việt Nam lại luôn phải đương đầu với đa dạng loại bệnh hại trên lúa gạo, với rất nhiều chủng loại, từ nấm, vi khuẩn, virus, gây thiệt hại rất nhiều đến năng suất lúa hàng năm. Một trong số các bệnh phổ biến và gây ảnh hưởng lớn trên lúa là bạc lá lúa, do vi khuẩn *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* gây ra, thường xuyên gây thiệt hại lúa trên diện rộng, nhất là vụ mùa.

Lúa địa phương là nguồn gen quý, mang tiềm năng có các gene kháng hoặc chống chịu với điều kiện bất lợi do chúng được thuần hóa và thích nghi với các loại điều kiện tự nhiên khác nhau, đôi khi rất khắc nghiệt. Tuy nhiên, việc đánh giá tính kháng của các nguồn gen này với bệnh bạc lá, đặc biệt là đánh giá trong điều kiện nhân tạo như trong phòng và nhà lưới còn rất hạn chế. Phan Hữu Tôn (2016) đã sử dụng bộ vật liệu gồm 4 giống lúa địa phương được phục tráng để đánh giá tính kháng bệnh trong đó có bệnh bạc lá từ các chủng vi khuẩn bạc lá lúa, cho thấy kết quả tương đối tiềm năng về tính kháng cũng như khả năng mang gen kháng của các giống địa phương. Năm 2023, Vũ Đăng Toàn và cộng sự sử dụng bộ vật liệu gồm 239 mẫu giống lúa địa phương để đánh giá tính kháng nhiễm với 2 chủng vi khuẩn bạc lá, cho kết quả tỷ lệ các giống địa phương trong đánh giá có độ nhiễm cao với bệnh này (Vũ Đăng Toàn & Đỗ Thị Hương, 2023). Việc đánh giá về tính kháng bệnh bạc lá lúa từ các nguồn gen lúa địa phương là rất cần thiết, kết quả đánh giá là cơ sở khoa học để chọn tạo giống kháng bệnh bạc lá lúa và được sử dụng như vật liệu ban đầu.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

100 nguồn gen lúa địa phương được lưu giữ

tại Trung tâm Tài nguyên thực vật và 2 giống đối chứng: đối chứng chuẩn nhiễm: TN1, đối chứng chuẩn kháng: IRBB5.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng chủng vi khuẩn gây bệnh bạc lá Xoo-2237 (*Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae*) đã được Viện Bảo vệ thực vật phân lập và tuyển chọn. Chủng này là chủng được phân lập tại đồng bằng sông Hồng, tác động mạnh đến năng suất trồng lúa của khu vực này. Phương pháp lây nhiễm và đánh giá theo Phan Hữu Tôn (2016).

Chuẩn bị nguồn bệnh

Vi khuẩn bạc lá sử dụng cho lây nhiễm nhân tạo được lấy từ chủng Xoo-2237. Vi khuẩn bạc lá được nuôi cấy trên môi trường Wakimoto, sau 48 h nuôi cấy thành khuẩn lạc. Lấy ba vòng vi khuẩn hoà tan với 10 ml nước cất tạo dung dịch lây nhiễm có nồng độ $10^8 - 10^9$ tế bào vi khuẩn/ml.

Phương pháp lây nhiễm:

Lây nhiễm nhân tạo bằng kỹ thuật cắt đầu lá lúa theo Taura và cộng sự (2004), có cải tiến vào thời kỳ làm đồng và ở vụ mùa bệnh phát triển mạnh, trước khi lây nhiễm 10 ngày bón thêm 20 kg N/ha đạm ure để tăng tính miễn cảm với bệnh. Trồng mật độ thưa 35 - 40 cm để lá giữa các cây không cọ sát nhau, tránh truyền lan và cấy một danh. Dùng kéo vô trùng nhúng vào dịch vi khuẩn rồi cắt đầu lá dài 3 - 5 cm (nhúng sâu 3 cm, cắt 5 lá), cắt toàn bộ các lá còn xanh trên một cây và ở 10 cây tương ứng với 10 chủng trên mỗi giống.

Phương pháp đánh giá:

Đánh giá khả năng kháng nhiễm bệnh bằng cách đo chiều dài vết bệnh của 5 lá sau 18 ngày lây nhiễm, tính trung bình, với thang điểm đánh giá dựa trên thang đánh giá của IRRI (2014).

Bảng 1. Thang điểm đánh giá bệnh bạc lá (IRRI năm 2014)

Cấp bệnh	Diện tích vết bệnh (%)	Phản ứng	Ký hiệu
1	0-3	Kháng cao	KC
2	4-6	Kháng cao	KC
3	7-12	Kháng vừa	KV
4	13-25	Kháng vừa	KV
5	26-50	Nhiễm vừa	NV
6	51-75	Nhiễm vừa	NV
7	76-87	Nhiễm nặng	NN
8	88-94	Nhiễm nặng	NN
9	95-100	Nhiễm nặng	NN

Phương pháp phân tích số liệu: Phân tích số liệu bằng Excel.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu.

Thời gian: Vụ Mùa 2024 (từ tháng 7 – tháng 12/2024)
Địa điểm nghiên cứu: Trung tâm Tài nguyên thực vật, An Khánh, Hoài Đức, Hà Nội.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân vùng địa lý các nguồn gen lúa nghiên cứu



Hình 1. Bản đồ phân bố các nguồn gen lúa nghiên cứu

Bảng 3.2. Các nguồn gen có tính kháng cao với chủng vi khuẩn bạc lá thí nghiệm (An Khánh, 2024)

STT	SDK	Tên nguồn gen	Cấp bệnh trung bình	Mức kháng nhiễm
1	4810	Blào bầu sị	1,4 ± 0,5	KC
2	4823	Blào cong ton	2,8 ± 0,8	KC
3	4827	Kháu kông tuông dạng 2	2,6 ± 0,9	KC
4	4833	Kháu mắc cái dạng 1	1,2 ± 0,8	KC
5	4834	Kháu mắc cái dạng 2	1,0 ± 0	KC
6	4835	Kháu Khường	0,8 ± 0,4	KC
7	4839	Blào cô cẳm	2,8 ± 0,8	KC
8	4843	Blào cô ném	2,4 ± 0,5	KC
9	4848	Kháu Mòn	0,8 ± 0,8	KC
ĐC2	22199	IRBB5	1,6 ± 0,5	KC

Kết quả đánh giá tính kháng bệnh bạc lá của 100 nguồn gen lúa cũng cho thấy có 08 nguồn gen có tính kháng vừa với chủng vi khuẩn gây

Các nguồn gen lúa nghiên cứu chủ yếu được thu thập tại các vùng núi khu vực miền Bắc Việt Nam, với chủ yếu các nguồn gen lúa được phân vùng ở miền Tây Bắc Việt Nam. Trong 100 nguồn gen lúa nghiên cứu có 67 nguồn gen được thu thập tại tỉnh Hòa Bình, 11 nguồn gen thu thập tại Sơn La, 14 nguồn gen thu thập tại Lai Châu, 05 nguồn gen thu thập tại Lạng Sơn, 03 nguồn gen thu thập tại Thanh Hóa.

3.2. Kết quả đánh giá lây nhiễm nhân tạo bệnh bạc lá lúa

Kết quả đánh giá tính kháng bệnh bạc lá của 100 nguồn gen lúa địa phương cho thấy có 9 nguồn gen (đều có nguồn gốc thu thập tại Hòa Bình) thể hiện tính kháng cao với chủng bạc lá lúa thí nghiệm, cấp bệnh trung bình từ 0,8 – 2,8. Đặc biệt có 02 nguồn gen Kháu khường (SDK 4835) và Kháu mòn (SDK 4848) có điểm đánh giá trung bình 0,8 là các nguồn gen có tiềm năng cao cho chọn tạo giống kháng với bệnh bạc lá chủng Xoo-2237 (bảng 3.2).

bệnh bạc lá thí nghiệm. Cấp bệnh trung bình của các nguồn gen có tính kháng vừa từ 3,0 đến 4,6 (bảng 3.3).

Bảng 3.3. Các nguồn gen có tính kháng với chủng bạc lá thí nghiệm (An Khánh, 2024)

STT	SDK	Tên nguồn gen	Cấp bệnh trung bình	Mức kháng nhiễm
1	4602	Nếp nương	4,2 ± 0,4	KV
2	4606	Nếp vàng	4,6 ± 0,9	KV
3	4613	Kháu chẳm lạnh	4,6 ± 0,5	KV
4	4802	Kháu nọn	3,0 ± 1,2	KV

STT	SDK	Tên nguồn gen	Cấp bệnh trung bình	Mức kháng nhiễm
5	4829	Kháu noon dạng 2	$3,0 \pm 0$	KV
6	4837	Blào xoam	$3,0 \pm 1,0$	KV
7	4840	Blào đóng	$4,6 \pm 0,5$	KV
8	4842	Blào chỉnh sải	$3,6 \pm 0,5$	KV
ĐC2	22199	IRBB5	$1,6 \pm 0,5$	KC

Như vậy trong 100 nguồn gen lúa địa phương được đánh giá tính kháng bệnh bạc lá trong điều kiện nhân tạo có 83 nguồn gen có tính nhiễm vừa và nhiễm nặng với chủng vi khuẩn gây bệnh bạc lá thí nghiệm (Xoo-2237). Kết quả nghiên cứu thể hiện ở bảng 3.4.

Bảng 3.4. Các nguồn gen có tính nhiễm vừa và nhiễm nặng với chủng bạc lá Xoo-2237
(An Khánh, 2024)

STT	SDK	Tên nguồn gen	Cấp bệnh trung bình	Mức kháng nhiễm
1	4603	Lúa tăng sản	$7,2 \pm 1,3$	NN
2	4604	Nếp bái	$7,6 \pm 0,9$	NN
3	4605	Tẻ râu	$6,6 \pm 1,5$	NV
4	4607	Tẻ trơn	$8,2 \pm 0,4$	NN
5	4608	Kháu lào	$6,6 \pm 1,1$	NV
6	4609	Kháu khinh	$8,6 \pm 0,5$	NN
7	4610	Kháu cà từng	$6,6 \pm 0,5$	NV
8	4612	Nếp cẩm	$7,6 \pm 1,1$	NN
9	4614	Kháu noon	$6,8 \pm 1,5$	NV
10	4616	Nếp cái	$6,8 \pm 0,8$	NV
11	4617	Nếp vàng	$6,8 \pm 1,3$	NV
12	4618	Lúa xá	$5,2 \pm 1,5$	NV
13	4619	Nếp râu	$7,4 \pm 1,1$	NN
14	4620	Lúa đen	$8,2 \pm 0,8$	NN
15	4672	Blẻ tư	$6,2 \pm 1,3$	NV
16	4673	Blẻ	$8,6 \pm 0,5$	NN
17	4674	Blẻ tua chai	$8,6 \pm 0,5$	NN
18	4675	Blầu cẩm	$7,8 \pm 1,1$	NN
19	4676	Soan đoàng	$6,8 \pm 0,8$	NV
20	4677	Lúa nếp khu	$7,0 \pm 1,0$	NN
21	4679	Lúa diện	$8,4 \pm 0,5$	NN
22	4680	Lúa piêng đón	$7,8 \pm 0,4$	NN
23	4681	Khẩu bàn lạnh bàn la	$6,6 \pm 1,7$	NV
24	4682	Khẩu lo chiến	$5,6 \pm 1,1$	NV
25	4683	Khẩu tan nhe	$6,6 \pm 1,1$	NV
26	4685	Khẩu tán bông	$5,8 \pm 0,8$	NV
27	4686	Khẩu bông	$6,6 \pm 0,5$	NV
28	4687	Khẩu tan	$8,0 \pm 0,7$	NN
29	4689	Ngọ him	$8,6 \pm 0,5$	NN
30	4691	Blẻ đũa	$8,4 \pm 0,5$	NN
31	4692	Khẩu pỏm	$8,0 \pm 0,7$	NN
32	4693	Khẩu tà bông	$8,0 \pm 0,7$	NN
33	4694	Khẩu mừng hẹm	$7,4 \pm 0,9$	NN

STT	SDK	Tên nguồn gen	Cấp bệnh trung bình	Mức kháng nhiễm
34	4696	Ngọ te	$5,6 \pm 0,9$	NV
35	4697	Ngọ bói	$5,8 \pm 0,8$	NV
36	4698	Ngọ đrị	$5,4 \pm 1,1$	NV
37	4699	Ngọ rí ợ	$8,8 \pm 0,4$	NN
38	4700	Ngọ hiêng	$7,0 \pm 1,2$	NN
39	4701	Khẩu chiến	$5,0 \pm 1,0$	NV
40	4702	Khẩu bả chú	$6,2 \pm 1,3$	NV
41	4703	Khẩu dạ hoạt	$6,8 \pm 0,4$	NV
42	4704	Khẩu mừng bum	$7,2 \pm 1,1$	NN
43	4713	Nếp cẩm dạng 1	$7,0 \pm 1,2$	NN
44	4714	Vàng me	$8,8 \pm 0,4$	NN
45	4715	Lúa song	$8,6 \pm 0,5$	NN
46	4795	Khẩu ne chi	$8,2 \pm 0,8$	NN
47	4796	Đoàn kết	$7,8 \pm 0,8$	NN
48	4798	Khẩu chằm vai dạng 2	$7,2 \pm 1,3$	NN
49	4799	Khẩu nô căng kều	$7,6 \pm 0,5$	NN
50	4800	Khẩu kèm pua	$6,6 \pm 0,9$	NV
51	4801	Khẩu khinh	$8,2 \pm 0,8$	NN
52	4803	Khẩu chặm hòm	$7,0 \pm 0$	NN
53	4804	Khẩu chặm pòm	$8,2 \pm 1,1$	NN
54	4805	Khẩu kè đẹ	$8,8 \pm 0,4$	NN
55	4806	Blào sinh sái	$6,8 \pm 0,8$	NV
56	4808	Lúa lão	$8,6 \pm 0,5$	NN
57	4809	Lúa ổi	$8,8 \pm 0,4$	NN
58	4811	Blào diêu cát	$7,2 \pm 0,8$	NN
59	4812	Blào clía	$8,2 \pm 0,4$	NN
60	4813	Blào khang bọị	$6,4 \pm 1,1$	NV
61	4814	Blào sí	$7,4 \pm 1,5$	NN
62	4815	Blào cổ kén	$8,2 \pm 0,8$	NN
63	4816	Blào cổ đồng	$7,4 \pm 0,9$	NN
64	4817	Blào cô cả	$7,0 \pm 0,7$	NN
65	4818	Blào pè	$8,0 \pm 0,7$	NN
66	4819	Blào pe ngừng	$5,0 \pm 1,0$	NV
67	4820	Blào cô cầm	$6,0 \pm 1,0$	NV
68	4821	Blào diêu pè	$5,6 \pm 0,5$	NV
69	4822	Blào cổ ném	$7,2 \pm 0,8$	NN
70	4824	Khẩu ca lan đanh	$6,0 \pm 1,0$	NV
71	4825	Khẩu kè đẹ niệu	$7,2 \pm 0,8$	NN
72	4826	Khẩu kông tuông dạng 1	$8,0 \pm 1,0$	NN
73	4828	Khẩu nọn dạng 1	$8,4 \pm 0,5$	NN
74	4830	Khẩu nắm	$8,8 \pm 0,4$	NN
75	4831	Khẩu xây khuyển	$8,6 \pm 0,5$	NN
76	4832	Khẩu khinh dạng 2	$6,6 \pm 0,5$	NV
77	4836	Blào cô coong	$5,2 \pm 0,8$	NV
78	4838	Blào lúa đống culia	$5,0 \pm 0,7$	NV
79	4841	Blào quá đống	$7,0 \pm 1,0$	NN
80	4844	Lúa gié	$6,6 \pm 0,5$	NV

STT	SDK	Tên nguồn gen	Cấp bệnh trung bình	Mức kháng nhiễm
81	4845	Nếp lào	$7,8 \pm 0,4$	NN
82	4846	Khẩu Thượng Hải	$8,6 \pm 0,5$	NN
83	4847	Khẩu hạng mục	$8,4 \pm 0,9$	NN
ĐC1	15699	TN 1	$8,2 \pm 0,8$	NN
ĐC2	22199	IRBB5	$1,6 \pm 0,5$	KC

Kết quả nghiên cứu ở bảng 3.4 cho thấy có 52 nguồn gen có tính nhiễm nặng, 31 nguồn gen thể hiện tính nhiễm vừa với chủng vi khuẩn gây bệnh bạc lá thí nghiệm. Các nguồn gen Ngõ rí ợ, Vàng me, Khẩu kè đẹ, Lúa ổi, Khẩu nắm là các nguồn gen nhiễm rất nặng, với nhiều cây bị nhiễm với diện tích vết bệnh 95 - 100% trên lá với điểm đánh giá trung bình là 8,8; cao hơn so với nguồn gen nhiễm chuẩn TN1 với điểm đánh giá trung bình là 8,2. Năm nguồn gen nhiễm rất nặng này không được thu thập ở cùng một vùng sinh thái nhưng độ nhiễm tương đối tương đồng.

Bảng 3.5. Tổng hợp kết quả đánh giá tính kháng bệnh của 100 nguồn gen lúa địa phương trong điều kiện nhân tạo (An Khánh, 2024)

TT	Mức kháng nhiễm	Số lượng nguồn gen
1	Kháng cao	9
2	Kháng vừa	8
3	Nhiễm vừa	31
4	Nhiễm nặng	52

Kết quả đánh giá tương đối tương đồng với nghiên cứu của Vũ Đăng Toàn và Đỗ Thị Hường, (2023), với phần lớn các nguồn gen lúa địa phương đều thể hiện tính nhiễm nặng đối với bạc lá lúa (52%), chỉ một số ít các nguồn gen biểu hiện được sự chống chịu nhưng không hoàn toàn với bệnh này. Có 31 nguồn gen nhiễm vừa, 8 nguồn gen kháng vừa và 9 nguồn gen kháng mạnh. Trong đó, 05 nguồn gen Ngõ rí ợ, Vàng me, Khẩu kè đẹ, Lúa ổi, Khẩu nắm là các nguồn gen nhiễm rất nặng, với cấp bệnh trung bình 8,8, cao hơn đối chứng chuẩn nhiễm được đánh giá là 8,2; 02 nguồn gen tiềm năng kháng bệnh là Khẩu Khưỡng và Khẩu Mòn với điểm trung bình đạt 0,8.

4. KẾT LUẬN

100 nguồn gen lúa địa phương thu thập chủ yếu tại khu vực Tây Bắc Bộ và Thanh Hóa được

đánh giá tính kháng đối với bệnh bạc lá lúa. Phần lớn các nguồn gen (52%) biểu hiện nhiễm nặng với chủng vi khuẩn *Xanthomonas oryzae* Xoo-2237, có 31 nguồn gen nhiễm vừa, 8 nguồn gen kháng vừa và 9 nguồn gen kháng mạnh. Trong đó, 05 nguồn gen Ngõ rí ợ, Vàng me, Khẩu kè đẹ, Lúa ổi, Khẩu nắm là các nguồn gen nhiễm rất nặng, với cấp bệnh trung bình 8,8, cao hơn đối chứng chuẩn nhiễm được đánh giá là 8,2; 02 nguồn gen tiềm năng kháng bệnh là Khẩu Khưỡng và Khẩu Mòn với điểm trung bình đạt 0,8. Với kết quả này, xác định ban đầu có 2 nguồn gen kháng mạnh với chủng vi khuẩn phổ biến này trên lúa, có tiềm năng cho phát triển các chỉ thị phân tử và chọn tạo các giống chống lại chủng vi khuẩn nguy hiểm này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đới Hồng Hạnh & Nguyễn Thị Hiền, (2017). Nghiên cứu xây dựng bộ dữ liệu thống kê theo hướng khai thác sử dụng nguồn gen lúa cận địa phương ở Việt Nam. *Tạp Chí Khoa Học Công Nghệ Nông Nghiệp Việt Nam*, 8, 92-96.
- Vũ Đăng Toàn & Đỗ Thị Hường, (2023). Nghiên cứu khả năng kháng bệnh bạc lá (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) và bệnh đạo ôn (*Pyricularia oryzae*) trong tập đoàn lúa địa phương từ ngân hàng gen cây trồng Quốc gia. *Tạp chí Khoa học công Nghệ*, 1 ± 2, 61-67.
- Phan Hữu Tôn, (2016). Khảo sát khả năng kháng bệnh bạc lá, đạo ôn, rầy nâu của 4 giống lúa phục tráng: nếp dèo đàng, tẻ pudev, blechâu và khẩu dao. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 14 (4): 551-559.
- Ahuja, U. A., (2007). *Red rices-past, present and future: Vol. 11(4)*. Asian Agri-History.
- IRRI, (2013). *Standard evaluation system for rice*, Los Banos Philippines, 21-28.
- Taura S., Sugita Y., & Kawahara D., (2004). Gene distribution resistance to bacterial blight in Northern Vietnam rice varieties. *Abstracts of the 1 St International Conference on Bacterial Blight of Rice*.

Phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Viên