ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC VÀ KHẢ NĂNG GÂY BỆNH CỦA NẤM *Metarhizium anisopliae* (METSCH.) SOROKIN ĐỐI VỚI SÂU KHOANG (*Spodoptera litura* F.) HẠI RAU CẢI XANH (*Brassica juncea* L.)

STUDIES ON BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF Metarhizium anisopliae ISOLATES AND EVALUATION THEIR CONTROL ABILITY TO ARMYWORM EFFECTED ON LEAF MUSTARD

Võ Thị Thu Oanh, Lê Đình Đôn, Bùi Cách Tuyến
Bộ môn BVTV, Khoa Nông học, trường Đại học Nông Lâm Tp. HCM

ABSTRACT

Several isolates of *Metarhizium anisopliae*, an entomopathogenic fungi, collected from mumy insects were subjected to morphological and biological studies. Results indicated that the isolates grown well on Sabouraud plus minerals culture at 25 – 30^{0}C during 12 -14 days after culturing. Light regime and its intensity influented to development and spore forming of those isolates in *invitro*. A field experiment was conducted using two isolates of *Metarhizium anisopliae* and one pesticide, Pegasus 500SC (Diafenthiuron) to control *Spodoptera litura* F. attacked on leaf mustards. Data showed that the isolates *Metarhizium anisopliae* (SXH-BD and RS-Q9) could control more than 70% the armyworm. The control efficacy was increased remarkably when the fungi combined with Pegasus 500SC for spraying.

MỞ ĐẦU

Nấm *Metarhizium anisopliae* là một trong những nấm thuộc ngành phụ nấm bất toàn (Deuteromycotina:Hyphomycetes) có phổ ký chủ rộng, ký sinh gây bệnh cho nhiều loại sâu hại cây trồng. Nấm này đã được nhiều nơi trên thế giới nghiên cứu ứng dụng như là một loại thuốc sinh học phòng trừ nhiều đối tượng sâu hại cây trồng, khắc phục những nhược điểm do thuốc hóa học gây ra. Tại Philippin đã nghiên cứu sử dụng nấm *Metarhizium anisopliae* để trừ rầy nâu hại lúa (Rombach A.C., và ctv, 1986) trừ bọ hung hại mía ở Úc và trừ châu chấu ở Brazil và Nigieria bằng chế phẩm sản xuất từ nấm *Metarhizium flavoviridae*. Ở Việt Nam trong những năm qua đã có một số công trình nghiên cứu sử dụng nấm *Metarhizium anisopliae* trong việc phòng trừ mối (Nguyễn Dương Khuê, 2005) trừ sâu, rầy hại cây công nghiệp, cây lâm nghiệp và cây lúa (Phạm Thị Thùy và ctv, 2000-2004; Nguyễn Thị Lộc và ctv, 2002).

Việc sử dụng nấm để sản xuất chế phẩm với số lượng lớn còn gặp nhiều khó khăn về kỹ thuật, giá thành và tồn trữ bảo quản giống nấm. Các nhà khoa học luôn nghiên cứu hoàn thiện phương pháp nhân sinh khối nấm, dễ thực hiện và nhất là giá thành thấp cũng như luôn tìm kiếm các dòng nấm ngòai tự nhiên có độc tính cao, ổn định để sản xuất chế phẩm có hoạt tính diệt sâu cao. Vì vậy, thường xuyên thu thập, nghiên cứu các đặc điểm sinh học liên quan đến việc tuyển chọn các mẫu nấm có độc tính cao, ổn định làm cơ sở cho việc sản xuất chế phẩm sinh học diệt sâu vẫn luôn là điều cần thiết của bất cứ nghiên cứu hệ thống nào được thực hiện.

Trong phạm vi nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành khảo sát một số đặc điểm sinh học của nấm *Metarhizium anisopliae* thu thập ngòai tự nhiên, đồng thời đánh giá hiệu lực của nấm đối với sâu hại trên cây rau góp phần tuyển chọn dòng nấm có độc tính diệt sâu cao làm phong phú bộ mẫu nấm thuộc nhóm Hyphomycetes hiện đang có ở nước ta.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Vật liệu

- Môi trường phân lập và nuôi cấy nấm *Metarhizium anisopliae*

Sabouraud khoáng chất (SB+KC): Glucose 40gr; pepton 20gr; KH_2PO_4 1g; $MgSO_4.7H_20$ 1g; agaz 20gr và nước 1000ml.

Dulmage: Glucose 15gr; bột bắp 10gr; bột đậu nành 10gr; NaCl 5gr; $CaCO_3$ 5gr; agar 20gr và nước 1000ml

Czapek-Dox (CZA-D): Glucose 30g; $NaNO_3$ 2g; K_2HPO_4 1g; $MgSO_4.7H_2O$ 0,5g; KCl 0,5g; $FeSO_4$ 0.01g; agar 20g và nước 1000ml

SDAY: Glucose 40g; peptone 20g; Yeast extract 3g; agar 15g; nước 1000ml.

Môi trường nhân sinh khối lỏng: Mật rỉ 30gr; bả bia 15gr và nước 1000ml

Thuốc hóa học: Pegasus 500SC (Diafenthiuron)

Dầu đậu nành 0,05%

Phương pháp nghiên cứu

Khảo sát một số đặc điểm sinh học của nấm Metarhizium anisopliae

Ảnh hưởng của một số môi trường dinh dưỡng đến sự phát triển của nấm Metarhizium anisopliae

Tiến hành nuôi cấy nấm trên 4 loại môi trường: SB+KC (Sabouraud khoáng chất), Dulmage, Czapek-Dox và SDAY. Môi trường được khử trùng ở 121^{0}C trong 20 phút. Các môi trường nuôi cấy sau khi vô trùng được rót vào đĩa petri (16 x 90cm), 15ml/ đĩa. Cấy một khoanh nấm có đường kính 4-5 mm có cùng độ tuổi (lấy từ mép khuẩn lạc 3-4 ngày tuổi) ủ ở nhiệt độ phòng 27±1^{0}C.

Thí nghiệm bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 1 đĩa petri. Theo dõi sự phát triển của nấm ở 4, 8, 12, 14, 21 và 28 ngày sau khi cấy.

Khả năng hình thành bào tử của nấm Metarhizium anisopliae trên các môi trường dinh dưỡng

Nấm được nuôi cấy trên 4 loại môi trường dinh dưỡng SB+KC (Sabouraud khoáng chất), Dulmage, Czapek-Dox và SDAY), tiến hành theo dõi sự phát triển của nấm và đếm số lượng bào tử được hình thành ở 4, 8, 12, 14, 21 và 28 ngày sau nuôi cấy ở nhiệt độ phòng 27±1^{0}C.

Ảnh hưởng của các mức nhiệt độ đến sự phát triển của nấm Metarhizium anisopliae

Nấm được nuôi cấy ở các mức nhiệt độ: 15±1^{0}C, 20±1^{0}C, 25±1^{0}C, 30±1^{0}C và 35^{0}C±1. Mỗi mức nhiệt độ tương ứng với một nghiệm thức, bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, ba lần lặp lại tương ứng với 3 đĩa petri. Đường kính tản nấm (cm), mô tả cách mọc khuẩn lạc được theo dõi ở 4, 8, 12, 14, 21 và 28 ngày sau cấy.

Ảnh hưởng của các chế độ ánh sáng

Nấm được nuôi cấy trong các hộp petri, nhiệt độ phòng 28 ± 1^{0}C ở 3 chế độ chiếu sáng khác nhau: Chiếu sáng liên tục 24/24 giờ, để tối hoàn toàn 24/24 giờ và 12 giờ sáng/12 giờ tối. Thời gian nuôi cấy 7 ngày.

Thí nghiệm bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại tương ứng với 3 đĩa petri. Màu sắc tản nấm, đường kính tản nấm (cm) là chỉ tiêu theo dõi chính của thí nghiệm.

Ảnh hưởng của các màu sắc ánh sáng khác nhau

Nấm được nuôi cấy ở 4 nguồn chiếu sáng có màu sắc khác nhau: xanh lá cây, vàng, đỏ và tím trong thời gian 7 ngày. Thí nghiệm bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại tương ứng với 3 đĩa petri. Màu sắc tản nấm, mật số bào tử/ cm^2 là chỉ tiêu theo dõi của thí nghiệm.

Khả năng gây bệnh của nấm Metarhizium anisopliae đối với sâu khoang (Spodoptera litura F.) hại rau cải xanh (Brassica juncea L.) và ảnh hưởng của nấm đến thiên địch của sâu hại

Địa điểm: Tân Phú Trung, Củ Chi, năm 2005

Thí nghiệm bố trí theo khối đầy đủ ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại, diện tích ô thí nghiệm 15m^2, giữa các ô thí nghiệm có khỏang cách ly 20cm. Nồng độ nấm sử dụng là 6x10^{9}bào tử/ml thêm 0,05% dầu đậu nành để tăng khả năng bám dính.

Nghiệm thức kết hợp với thuốc hóa học giảm ½ liều lượng so với khuyến cáo. Chỉ tiêu theo dõi được ghi nhận 1, 3, 7 và 14 ngày sau khi phun. Các thí nghiệm đều có ô đối chứng không phun thuốc (phun nước lã).

Phương pháp theo dõi: mỗi nghiệm thức điều tra 5 điểm cố định theo 2 đường chéo góc của ô thí nghiệm, mỗi điểm điều tra 0,2m^2 đếm toàn bộ số sâu và thiên địch có trong ô thí nghiệm, sau đó tính trung bình rồi qui ra mật số con/m^2. Hiệu lực của nấm được hiệu đính theo công thức Henderson-Tilton:

Hiệu quả % = [1 – (Ta x Cb)/(Tb x Ca)] x 100

Ta: Số sâu sống trong lô thí nghiệm sau xử lý nấm

Tb: Số sâu sống trong lô thí nghiệm trước xử lý nấm

Cb: Số sâu sống trong lô đối chứng trước xử lý

Ca: Số sâu sống trong lô đối chứng sau xử lý

Số liệu được phân tích ANOVA bằng phần mềm MSTATC.

KẾT QUẢ

Khả năng sinh trưởng của nấm *Metarhizium anisopliae* trên một số môi trường dinh dưỡng khác nhau

Nghiên cứu điều kiện dinh dưỡng của nấm gây bệnh cho côn trùng được chú ý nhiều trong thực tiễn. Việc chọn lựa và tạo được thành phần môi trường dinh dưỡng thích hợp có ý nghĩa quan trọng để nhân nấm đạt kết quả tốt là tăng tính độc diệt sâu và tăng sinh khối nấm. Đây là điều rất cần thiết khi sản xuất chế phẩm sinh học đạt hiệu quả cao.

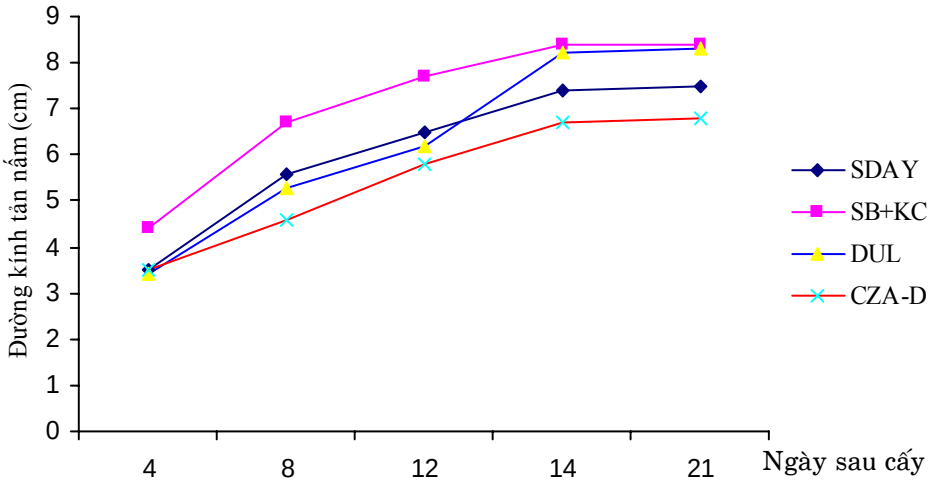
Môi trường thích hợp là môi trường khi nuôi cấy nấm có tốc độ phát triển nhanh, có màu sắc đặc trưng, cho số lượng bào tử cao và có hoạt tính

diệt sâu mạnh. Nuôi cấy nấm trên 4 loại môi trường Sabouraud+khoáng chất (SB+KC), Dulmage, Czapek-Dox và SDAY để so sánh khả năng phát triển của nấm *Metarhizium anisopliae* là bước đầu tiên trong quá trình nghiên cứu về đặc điểm sinh học của nấm này. Kết quả được trình bày ở hình 1.

Trên cả 4 môi trường dinh dưỡng nấm *Metarhizium anisopliae* phát triển rất nhanh trong 14 ngày, ngay từ ngày thứ 4 sau khi cấy đã xuất hiện vòng bào tử màu xanh. Từ ngày 20 trở đi, tản nấm không phát triển nữa và màu sắc cũng chuyển sang màu lục tối. Đường kính tản nấm đạt kích thước cao nhất trên môi trường SB+KC là 8,4cm ở 14 ngày sau khi cấy và ngừng phát triển từ 21 ngày sau cấy trở về sau. Như vậy, nấm *M. anisopliae* thích hợp với môi trường SB+KC và thời gian nấm phát triển cực đại là 14 ngày sau cấy.

Khả năng hình thành bào tử của nấm *Metarhizium anisopliae* trên các môi trường dinh dưỡng khác nhau

Kết quả bảng 1 cho thấy cả 4 môi trường khảo sát đều cho số lượng bào tử cao từ 8 ngày sau khi cấy và đạt đỉnh cao ở 14 ngày sau khi cấy với số lượng bào tử cao nhất trên môi trường SB+KC là 12,3x 10^8 bào tử/cm^2. Sau 14 ngày số lượng bào tử ở tất cả các môi trường có chiều hướng giảm xuống có lẽ do lúc này sợi nấm đã già, thành phần dinh dưỡng của môi trường không còn nữa nên đã ảnh hưởng đến sự hình thành bào tử trong khoảng thời gian này.



Hình 1. Sự phát triển của nấm *Metarhizium anisopliae* trên các môi trường dinh dưỡng khác nhau

Bảng 2. Sự phát triển và tạo bào tử của các dòng phân lập nấm *Metarhizium anisopliae* ở các điều kiện chiếu sáng khác nhau

Nguồn nấm	Đường kính tản nấm (cm)			Mật số bào tử (x10^8/ cm^2)		
	Tối 24/24 giờ	Sáng 24/24 giờ	12giờ tối/ 12giờ sáng	Tối 24/24 giờ	Sáng 24/24 giờ	12giờ tối/ 12giờ sáng
M.a (ST-ĐL)	7,4	6,2	6,6	0,4 bc	7,2 cd	6,1 bc
M.a (SK-CC)	7,7	6,4	7,3	0,3 c	8,9 b	6,6 b
M.a (SXĐP-TN)	7,2	5,9	7,0	0,3 c	6,7 d	5,9 c
M.a (RS-Q9)	8,2	6,8	7,8	0,6 ab	11,0 a	7,8 a
M.a (SXH-BD)	6,4	6,2	6,5	0,3 bc	7,7 c	5,2 d
M.a (CC-BTh)	6,8	6,2	6,0	0,3 a	7,5 cd	5,0 d
CV%	qua các thời điểm theo dõi		-	21,08	6,08	4,19
$LSD_{0.01}$			-	0.234	0.884	0.636

Các số trong cùng một cột theo sau cùng một ký tự thì không có sự khác biệt về mặt thống kê ở mức 0.01 theo trắc nghiệm Duncan.

Bảng 1. Sự hình thành bào tử của nấm *Metarhizium anisopliae* trên các môi trường dinh dưỡng

Môi trường dinh dưỡng	Số lượng bào tử (x10^8/cm^2)					
	4 nsc	8 nsc	12 nsc	14 nsc	21 nsc	28 nsc
SDAY	4,7ab	6,1a	8,1ab	11,4ab	8,8a	7,9a
Sabouraud+khoáng chất	5,1a	6,5a	9,5a	12,3a	9,3a	8,4a
Dulmage	3,4c	6,1a	6,8b	7,9c	6,7b	6,3b
Czapek-Dox	3,9bc	5,4b	7,3b	8,6bc	7,5b	7,7a
CV%	7,57	3,96	8,82	11,17	3,95	9,38
$LSD_{0.01}$	0.887	0.643	1.846	3.087	0.875	1.123

Các số trong cùng một cột theo sau cùng một ký tự thì không có sự khác biệt về mặt thống kê ở mức 0.01 theo trắc nghiệm Duncan.

Ảnh hưởng của các mức nhiệt độ đến sự phát triển của nấm *Metarhizium anisopliae*

Nhiệt độ là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển, hình thành và khả năng nảy mầm của bào tử nấm *Metarhizium anisopliae*. Kết quả khảo sát các mức nhiệt độ khác nhau cho thấy nấm phát triển tốt trong khoảng nhiệt độ từ 25^{0}C-30^{0}C. Ở nhiệt độ cao hơn sợi nấm già đi và khả năng sinh bào tử kém, nấm vẫn có thể phát triển được ở 35^{0}C nhưng đường kính tản nấm chỉ đạt 1,8cm và không có bào tử, ở nhiệt độ 15^{0}C nấm hầu như không mọc được, đường kính tản nấm cao nhất chỉ đạt 1,3 cm ở 28 ngày sau cấy và hoàn toàn không phát triển ở 40^{0}C (hình 2)

Ảnh hưởng của ánh sáng đến sự phát triển của nấm *Metarhizium anisopliae*

Đối với nấm *Metarhizium anisopliae*, ở điều kiện chiếu sáng thường xuyên (24/24 giờ) mặc dù nấm phát triển kém nhưng khả năng tạo bào tử cao ở điều kiện tối hoàn toàn (24/24 giờ) và điều kiện 12 giờ tối/12 giờ sáng (bảng 2). Như vậy, với đặc điểm này có thể ứng dụng trong quá trình lên men tạo chế phẩm nấm *Metarhizium anisopliae* bằng cách trong thời gian đầu giữ tối để cho sợi nấm phát triển sau đó chiếu sáng thường xuyên để kích thích hình thành nhiều bào tử hơn.

Màu sắc của nguồn chiếu sáng cũng là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển và hình thành bào tử của nấm *Metarhizium anisopliae*. Kết quả bảng 3 cho thấy mật số bào tử nấm *Metarhizium anisopliae* được tạo thành ở ánh sáng màu xanh lam, vàng và đỏ cao hơn ở nguồn ánh sáng màu tím, trong đó số lượng bào tử thu được ở màu ánh sáng xanh lam là cao nhất ở cả 6 dòng phân lập khảo sát.

Hiệu lực của nấm *Metarhizium anisopliae* đối với sâu khoang (*Spodoptera litura* F.) hại rau cải xanh (*Brassica juncea* L.) và ảnh hưởng của nấm đến thiên địch của sâu hại

Bảng 3. Khả năng hình thành bào tử của nấm *Metarhizium anisopliae* ở các nguồn ánh sáng có màu sắc khác nhau

Nguồn nấm	Mật số bào tử (x10^8/cm^2)			
	Màu xanh lam	Màu vàng	Màu đỏ	Màu tím
M.a (ST-ĐL)	11,4 b	9,5 b	10,7 ns	3,9 b
M.a (SK-CC)	12,5 ab	11,4 ab	10,2	3,3 c
M.a (SXĐP-TN)	11,7 ab	10,9 ab	9,8	3,0 c
M.a (RS-Q9)	13,6 a	12,2 a	11,2	4,9 a
M.a (SXH-BD)	11,5 b	9,4 b	9,7	3,3 c
M.a (CC-BTh)	10,9 b	9,3 b	9,5	3,1 c
CV%	6,89	10,45	9,10	5,09
$LSD_{0.01}$	2.057	2.734	2.340	0.453

Các số trong cùng một cột theo sau cùng một ký tự thì không có sự khác biệt về mặt thống kê ở mức 0,01 theo trắc nghiệm Duncan. Nấm được nuôi trong điều kiện phòng 14 ngày.

Bảng 4. Hiệu lực của nấm *Metarhizium anisopliae* (*SXH-BD; RS-Q9)* đối với sâu khoang hại rau cải xanh (*Spodoptera litura* F.)

Nghiệm thức	Hiệu lực (%) diệt sâu qua các lần theo dõi			
	1 NSP	3NSP	7 NSP	14 NSP
M.a (SK-CC)	7,9 c	14,2 c	72,6 a	74,2 a
M.a (RS-Q9)	9,9 c	14,5 c	74,4 a	76,7 a
M.a (SK-CC)+ Pegasus 500SC	11,8 b	42,9 b	74,8 a	78,1 a
M.a (RS-Q9) + Pegasus 500SC	13,0 b	43,5 b	76,4 a	80,3 a
Pegasus 500SC	69,7 a	82,3 a	55,1 b	44,5 b
CV(%)	8.32	4.83	3.04	3.50
$LSD_{0.05}$	6.029	3.643	4.966	6.403

Các số trong cùng một cột theo sau cùng một ký tự thì không có sự khác biệt về mặt thống kê ở mức 0.05 theo trắc nghiệm LSD; NSP: ngày sau phun

Kết quả bảng 4 cho thấy nấm *Metarhizium anisopliae* có hiệu lực cao đối với sâu khoang hại rau cải, hiệu lực của nấm cao nhất đạt được ở 14 ngày sau khi xử lý từ 74,2-80,3%. Hiệu lực của nghiệm thức xử lý thuốc hóa học cao nhất vào ngày thứ 3 sau khi xử lý 82,3% sau đó giảm dần và đến 14 ngày sau xử lý hiệu lực chỉ còn 44,5% thấp hơn một cách có nghĩa so với các nghiệm thức xử lý nấm đơn và nấm kết hợp với thuốc hóa học. Hiệu lực của các nghiệm thức kết hợp nấm với thuốc hóa học Pegasus 500SC có sự khác biệt về mặt thống kê so với các nghiệm thức xử lý nấm đơn ở thời điểm 1 và 3 ngày sau khi xử lý. Nhưng từ 7 ngày sau xử lý hiệu lực của các nghiệm thức này không có khác biệt về mặt thống kê.

Như vậy, nấm *Metarhizium anisopliae* có hiệu lực khá cao đối với sâu khoang hại rau cải. Khi xử lý nấm kết hợp với thuốc hóa học cho hiệu quả nhanh và cao hơn nhưng từ 7 ngày sau xử lý hiệu lực đối với sâu không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức chỉ xử lý nấm và xử lý nấm kết hợp với thuốc hóa học. Vì vậy, không cần phải kết hợp với thuốc hóa học để bảo vệ môi trường và duy trì một nền nông nghiệp bền vững.

Kết quả bảng 5 cho thấy mật số bọ rùa 6 chấm ở nghiệm thức xử lý thuốc Pegasus 500SC giảm nhiều từ 9,7 con/m^2 ở 1 ngày trước khi phun xuống còn 4,7 con/m^2 ở 1 ngày sau phun và 2,1 con/m^2 ở 14 ngày sau phun và giảm một cách có nghĩa so với nghiệm thức đối chứng. Trong khi đó mật số bọ rùa ở các nghiệm thức phun nấm thì hầu như không bị ảnh hưởng kể từ 1 ngày sau khi phun nấm cho tới 14 ngày sau khi phun. Cụ thể ở 14 ngày sau phun nấm mật số bọ rùa ở nghiệm thức xử lý nấm tăng cao hơn trước khi xử lý và không có sự khác biệt qua xử lý thống kê với nghiệm thức đối chứng. Ở 2 nghiệm thức xử lý nấm kết hợp với thuốc hóa học, 1 ngày sau phun mật số bọ rùa tăng nhưng đó giảm và đến 14 ngày sau xử lý mật số bọ rùa thấp hơn so với nghiệm thức xử lý nấm đơn và nghiệm thức đối chứng và có sự khác biệt rất có nghĩa qua xử lý thống kê. Như vậy, không cần phải kết hợp với thuốc hóa học để bảo vệ loài thiên địch này.

Bảng 5. Ảnh hưởng của nấm *Metarhizium anisopliae* (SXH-BD; RS-Q9) đến mật số bọ rùa 6 chấm (*Cheilomenes sexmaculatus* F.) trên rau cải xanh

Nghiệm thức	Mật số bọ rùa 6 chấm (con/m^2)				
	1NTP	1NSP	3NSP	7NSP	14NSP
M.a (SK-CC)	7,3 c	8,4c	10,9b	6,4b	9,7a
M.a (RS-Q9)	7,2 c	9,6 bc	11,4ab	7,3b	9,5a
M.a (SK-CC)+ Pegasus 500SC	8,9bc	10,5c	8,6c	6,5b	6,1b
M.a (RS-Q9)+ Pegasus 500SC	8,3bc	10,3a	8,9c	7,1b	6,7b
Pegasus 500SC	9,7ab	4,7b	2,8d	2,3c	2,1c
Đối chứng	10,8a	11,6a	13,6a	12,5a	11,9a
CV%	11,10	22,85	7,72	12,78	19,48
$LSD_{0.05}$	1.758	3.822	1.317	1.632	2.716

Các số trong cùng một cột theo sau cùng một ký tự thì không có sự khác biệt về mặt thống kê ở mức 0.05 theo trắc nghiệm Duncan. NSP: ngày sau phun

KẾT LUẬN

Nấm *Metarhizium anisopliae* phát triển và hình thành bào tử tốt nhất trên môi trường Sabouraud + khoáng chất. Thời gian thích hợp cho nấm phát triển từ 12-14 ngày Nhiệt độ thích hợp cho nấm phát triển từ 25-30^{0}C.

Nấm *Metarhizium anisopliae* phát triển kém ở điều kiện chiếu sáng thường xuyên (24/24 giờ) nhưng khả năng tạo bào tử cao ở điều kiện tối hoàn toàn (24/24 giờ) và điều kiện 12 giờ tối/12 giờ sáng.

Mật số bào tử nấm *Metarhizium anisopliae* được tạo thành ở nguồn ánh sáng màu xanh lam, vàng và đỏ cao hơn ở nguồn ánh sáng màu tím, trong đó số lượng bào tử thu được ở màu ánh sáng xanh lam là cao nhất ở cả 6 dòng phân lập khảo sát.

Hiệu lực trừ sâu khoang hại rau cải xanh (*Spodoptera litura* F.) đạt trên 70% sau 7 ngày và kéo dài đến 14 ngày sau xử lý. Chưa thấy có sự ảnh hưởng xấu tới thiên địch chính trên ruộng rau là bọ rùa 6 chấm (*Cheilomenes sexmaculatus* F.)

LỜI CẢM ƠN

Xin chân thành cảm ơn PGS.TS. Nguyễn Thị Chắt đã giúp định danh sâu hại và thiên địch trong nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Barnett H.L., and Barry B.H., 1972. *Illutrated genera of imperfect fungi.* Bugress Publishing Company. Minneapolis Minnesota. 250pp

Nguyễn Dương Khuê, 2005. Sử dụng nấm *Metarhizium anisopliae S*orok. phòng trừ mối nhà *(Coptotetrmes formosanus* Shiraki*)* theo phương pháp lây nhiễm. *Hội nghị côn trùng học toàn quốc lần thứ 5. Hà Nội* 11-12/04/2005, trang 409 – 414

Nguyễn Thị Lộc Võ Thị Bích Chi, Nguyễn Thị Nhàn, Phạm Quang Hưng, Huỳnh Văn Nghiệp, Vũ Tiến Khang và Nguyễn Đức Thành, 2002. *Nghiên cứu, sản xuất và ứng dụng hai chế phẩm sinh học để quản lý các loài sâu hại lúa*. Viện lúa ĐBSCL, trang 274 – 295

Phạm Thị Thuỳ, Trần Văn Huy, Nguyễn Duy Mạn, 2005. Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất thuốc trừ sâu vi nấm *Beauveria* và *Metarhizium* để phòng trừ sâu hại đậu tương và đậu xanh ở Hà Tĩnh năm 2003-2004. *Hội nghị công nghệ sinh học toàn quốc*. Hà Nội 11-12/4/2005, trang 494 -497.

Phạm Thị Thuỳ, Nguyễn Thị Vân, 2000. Thành phần vi sinh vật trên sâu tơ hại rau ở Đà Lạt. *Tạp chí Nông nghiệp và Công nghiệp thực phẩm* số 5, trang 223-225

M.C Rombach., R. M. Aguda and Roberts D. W., 1986b. Biological control of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Homoptera: Delphacidae) with dry mycelium applications of *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycotina: Hyphomycetes). Philipp. *Entomology* 8: 613 – 627.