

KHẢO SÁT ĐẶC TÍNH SINH HỌC CỦA SÙNG ĐẤT *LEPIDIOTA COCHINCHINAE* BRENSKE HẠI RỄ ĐẬU PHỘNG & BẮP VÀ HIỆU LỰC CỦA MỘT SỐ CHỦNG NẤM XANH *METARHIZIUM ANISOPLIAE* SOROKIN, NẤM TRẮNG *BEAUVERIA BASSIANA* VUILLEMIN ĐỐI VỚI DỊCH HẠI NÀY

Trần Văn Hai, Phạm Kim Sơn và Trịnh Thị Xuân¹

ABSTRACT

*The eggs of toy beetle hatch in 9-15 days, the larvae feed and grow from 270 to 300 days before enter a 7-15 day prepupal stage. Pupae are formed in the soil where the larvae feed. The pupal stage lasts 15-28 days. Adults remain in the pupal cells 15-21 days before emerging and flying to mango or cashew plants to feed. The beetles are very active in the night and hide in shrubs during the day. Adult may live 21-32 days and each female lays 15-17 eggs during the lifetime. The life cycle of toy beetle (*Lepidodota cochinchinae* Brenske) is from 9 to 12 months.*

*Under laboratory condition, the isolates of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* at a concentration of 10^8 conidia.mL⁻¹ killed larvae of the toy beetles. Cumulative mortality caused by *Metarhizium anisopliae* isolates of Ma7-CT, Ma12-TV and Ma13-TV may effectively control the toy beetles above 70% at 28 days after treatment with dose 10^8 conidia.mL⁻¹. The *Beauveria bassiana* isolates also may effectively control toy beetles. The mortality of Bb3-CT, Bb4-CT and Bb9-CT is over 72 % at 28 days after treating.*

Keywords: *Entomopathogenises, peanut, corn, toy beetle, *Lepidodota cochinchinae* Brenske*

Title: *Research on biological characteristics of *Lepidodota cochinchinae* Brenske ground scrubs on peanut & corn roots and efficacy of *Metarhizium anisopliae* Sorokin, *Beauveria bassiana* Vuillemin entomopathogenic fungi on this pest*

TÓM TẮT

*Giai đoạn trứng của sùng đất nở sau 9-15 ngày, ấu trùng gây hại bằng cách cắn phá rễ cây trồng, phát triển trong thời gian rất dài từ 270 đến 300 ngày và chuẩn bị hóa nhộng từ 7-15 ngày. Nhộng nằm sâu trong đất tại nơi mà ấu trùng gây hại, giai đoạn nhộng từ 15 đến 28 ngày, sau đó vũ hóa thành thành trùng. Sau khi vũ hóa, thành trùng sống và hoạt động vào ban đêm, ban ngày chúng thường ẩn mình vào những lá cây xoài, điều, thức ăn của thành trùng là lá cây xoài, điều. Thành trùng sống từ 21 đến 32 ngày, mỗi thành trùng cái đẻ từ 15 đến 17 trứng. Vòng đời của sùng đất (*Lepidodota cochinchinae* Brenske) kéo dài 9 đến 12 tháng.*

*Trong điều kiện phòng thí nghiệm, các chủng nấm *Metarhizium anisopliae* và *Beauveria bassiana* với nồng độ sử dụng là 10^8 bào tử/mL có khả năng phòng trừ sùng đất. Độ hiệu lực của các chủng nấm Ma7-CT, Ma12-TV và Ma13-TV có hiệu quả phòng trừ sùng đất trên 70% và các chủng nấm Bb3-CT, Bb4-CT và Bb9-CT trên 72% sau 28 ngày xử lý ở nồng độ 10^8 bào tử/mL.*

¹ Khoa Nông nghiệp & Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Từ khóa: nấm ký sinh côn trùng, đậu phộng, sùng đất, *Lepiodota cochinchinae* Brenske

1 GIỚI THIỆU

Năm 1709, những phát hiện đầu tiên của Balisneri về nấm gây bệnh trên côn trùng là lúc ra đời ngành khoa học nghiên cứu bệnh lý côn trùng (Yoshinori, 1993). Vào năm 1815 Agostino Bassi đã mô tả khá tỉ mỉ về nấm trắng gây bệnh trên tằm và đã đưa ra biện pháp ngăn ngừa, tiếp nối sau đó những công trình phát hiện về nấm xuất hiện trên côn trùng của Oduen (1837) đã cho biết nấm trắng còn dùng để phòng trừ những loại côn trùng gây hại khác. Từ lâu, tại các nước tiên tiến như Do Thái, Mỹ, Nhật, Anh hay Nga đã sử dụng các loại nấm côn trùng để phòng trừ chúng một cách có hiệu quả.

Ở nước ta, nấm xanh *Metarhizium anisopliae* đã được các cơ quan, viện, trường đại học nghiên cứu rộng khắp và đã đạt được những thành tựu đáng kể. Điển hình như ở Thanh Hóa và Sơn La (1996 – 1998), tại Bắc Giang (1998 – 2000), tại Hà Tĩnh (2003) đã sử dụng nấm *Beauveria bassiana* của Viện Bảo Vệ Thực Vật để dập tắt dịch sâu róm thông hại rừng, đạt hiệu quả 70 - 97,8% sau 2 - 3 tháng.

Chính những thành tựu to lớn trên đã thúc đẩy các nghiên cứu và ứng dụng các loại nấm côn trùng trên các đối tượng sâu hại khác nhau nhằm tìm ra được phổ ký chủ cũng như mức độ hiệu quả của các loại chế phẩm từ nấm.

Trà Vinh là tỉnh có truyền thống trồng bắp và đậu phộng rất lâu đời, với diện tích đất canh tác bắp là 1043,4 ha, đạt năng suất trung bình là 3,6 tấn/ha và sản lượng năm 2005 là 3756,3 ha (Tổng cục thống kê, 2006). Đặc biệt, cây bắp và đậu phộng được trồng nhiều nhất ở huyện Cầu Ngang, Trà Cú.

Mặc dù vậy, cây bắp và đậu phộng bị rất nhiều loài côn trùng tấn công như sâu ăn tạp, sâu đo, sâu đục thân, sâu đục trái, sùng đất... gây thiệt hại ảnh hưởng đến năng suất cây trồng, đặc biệt là sùng đất (bọ rầy, bọ cánh cứng); vì sùng đất sống và gây hại ở rễ cây, ấu trùng thường cắn ngang rễ cây làm cây chết, gây thiệt hại về kinh tế rất lớn. Nhằm làm giảm thiệt hại này, nông dân thường dùng thuốc hóa học để phun xịt nhiều lần và liên tục để bảo vệ năng suất. Điều này làm cho chi phí sản xuất tăng, ảnh hưởng đến thiên địch và môi trường sinh thái cũng như sức khỏe người tiêu dùng. Trong thời gian qua, Bộ môn Bảo Vệ Thực Vật, Khoa Nông nghiệp & Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ đã nghiên cứu và sản xuất thành chế phẩm thuốc trừ sâu sinh học có nguồn gốc từ nấm xanh *Metarhizium anisopliae*, nấm trắng *Beauveria bassiana*, sau đây là một số kết quả đã được ứng dụng.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Phương tiện:

- Thu thập các mẫu côn trùng bị nấm ký sinh ngoài tự nhiên.
- Sùng đất được nuôi tại phòng thí nghiệm sinh học NEDO, Bộ môn BVTV dùng làm thí nghiệm.
- Các loại hóa chất và nguyên liệu sử dụng cho nghiên cứu nấm ký sinh.

Các chủng nấm xanh *Metarhizium anisopliae* và nấm trắng *Beauveria bassiana* được phân lập từ các địa phương trên các đối tượng sâu hại khác nhau thuộc các tỉnh của Đồng Bằng Sông Cửu Long.

Bảng 1: Các chủng nấm xanh *Metarhizium anisopliae* được phân lập từ các địa phương

STT	Ký hiệu	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Địa điểm
		Côn trùng ký chủ	
1	Ma7-CT	Sùng đất <i>Lepidiota cochinchinae</i> Brenske (Coleoptera: Scarabaeidae)	Cần Thơ
2	Ma8-TV	Câu cầu xanh <i>Hypomeces squamosus</i> (Coleoptera: Curculionidae)	Trà Vinh
3	Ma9-TV	Sâu xếp lá <i>Archips micacerana</i> Walker (Lepidoptera: Tortricidae)	Trà Vinh
4	Ma12-CT	Sùng đất <i>Lepidiota cochinchinae</i> Brenske (Coleoptera: Scarabaeidae)	Cần Thơ
5	Ma13-TV	Sâu xếp lá <i>Archips micacerana</i> Walker (Lepidoptera: Tortricidae)	Trà Vinh

*Ghi chú: CT: Cần Thơ; TV: Trà Vinh

Bảng 2: Các chủng nấm trắng *Beauveria bassiana* được phân lập từ các địa phương

STT	Ký hiệu	<i>Beauveria bassiana</i>	Địa điểm
		Côn trùng ký chủ	
1	Bb3-CT	Bọ xít <i>Cyclopelta obscura</i> , (Hemiptera: Pentatomidae)	Cần Thơ
2	Bb4-CT	Họ vòi voi (Coleoptera: Curculionidae)	Cần Thơ
3	Bb7-HG	Rầy nâu <i>Nilaparvata lugens</i> Stal., (Homoptera: Delphacidae)	Hậu Giang
4	Bb9-CT	Sâu xếp lá <i>Archips micacerana</i> Walker, (Lepidoptera: Tortricidae)	Cần Thơ

* Ghi chú: CT: Cần Thơ; HG: Hậu Giang

2.2 Phương pháp

2.2.1 Khảo sát vòng đời của sùng đất hại rễ

Thu thập ấu trùng trong đất ở khu vực có trồng đậu phộng và bắp có cùng kích cỡ tại Trà Vinh. Mỗi đợt thu từ 300-350 con, cách nhau 2 tuần/lần đem về nuôi tại nhà lưới trên cây đậu phộng để quan sát hoạt động và cách gây hại cho đến khi chúng chuyển hóa thành thành trùng. Cho thành trùng bắt cặp, chọn ngẫu nhiên 50 trứng được đẻ cùng ngày để theo dõi thời gian đẻ trứng, quá trình nở của trứng, thời gian lột xác của ấu trùng, nhộng và thời gian sống của thành trùng. Các mốc thời gian và kết quả quan sát được kết hợp với số liệu điều tra hai tuần một lần trong điều kiện tự nhiên tại tỉnh Trà Vinh.

2.2.2 Hiệu lực của các chủng nấm đối với sùng đất trong điều kiện nhà lưới

Mục đích của thí nghiệm là tìm ra chủng nấm xanh *Metarhizium anisopliae* (Ma) và chủng nấm trắng *Beauveria bassiana* (Bb) mạnh, có khả năng phòng trừ sùng đất cao từ đó có thể nhân sinh khối với số lượng lớn để sản xuất thành chế phẩm ứng dụng ra diện rộng ngoài đồng.

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, số nghiệm thức tùy theo từng thí nghiệm với 4 hoặc 5 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại tương ứng với 20-30 ấu trùng sùng đất tuổi 2. Nồng độ bào tử nấm được sử dụng là 10^8 bào tử/mL + 0,05% Tween 20, nghiệm thức đối chứng sử dụng nước cất thanh trùng + 0,05% Tween 20. Độ hữu hiệu của các chủng nấm đối với sùng đất được đánh giá bằng công thức Abbott, 1925.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Mô tả sơ khởi hình dạng, vòng đời và cách gây hại của sùng đất

* **Trứng:** có màu trắng, hơi thon dài đường kính khoảng 2,5 mm. Khi đẻ, trứng được vùi trong đất nằm sâu khoảng 10 cm, lúc sắp nở sẽ căng phồng và có hình bầu dục.

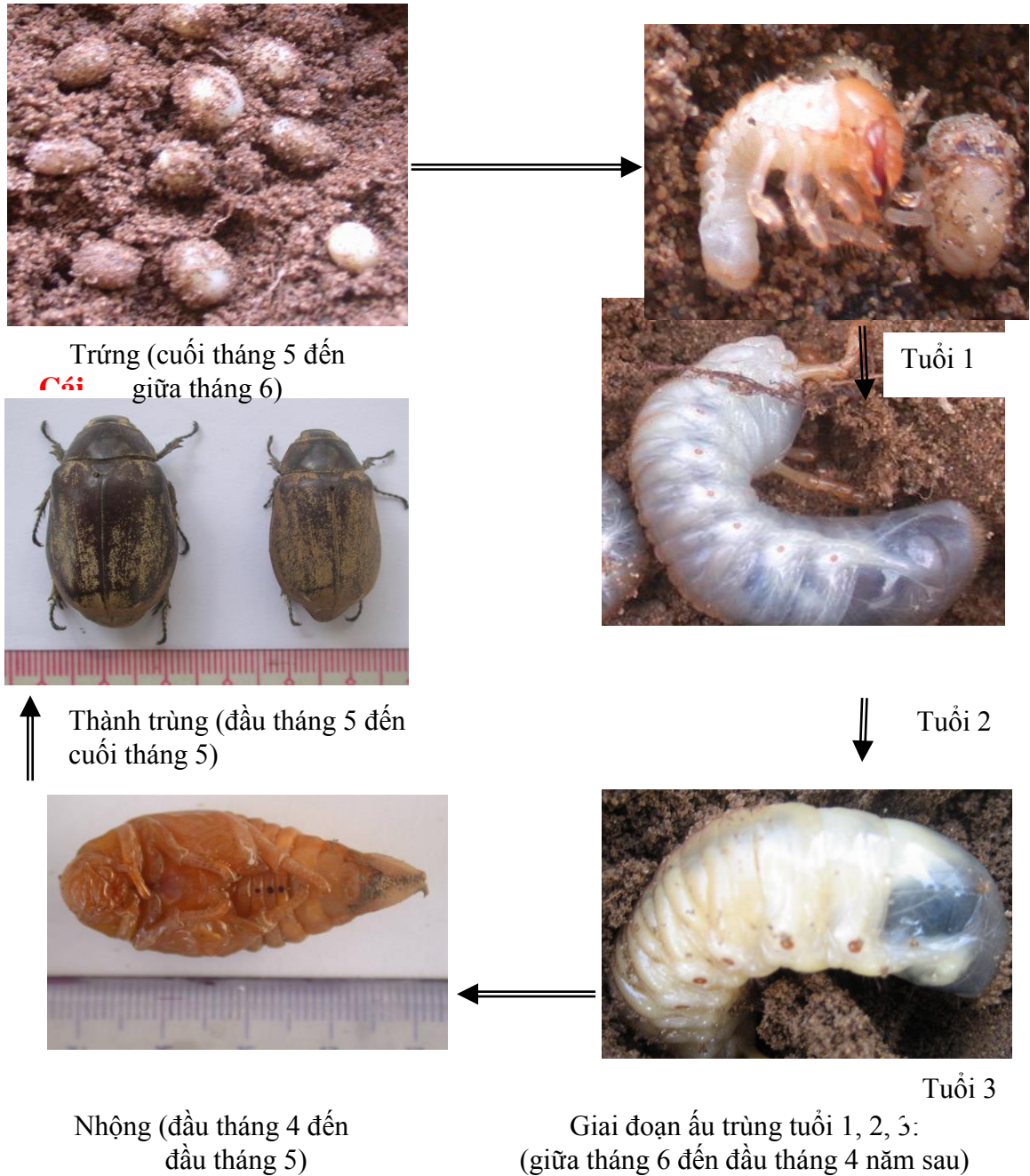
* **Ấu trùng:** Cơ thể hơi cong, mềm và có nhiều nếp nhăn trên da. Khi mới nở, cơ thể ấu trùng là một màu trắng, sau đó sẽ chuyển sang màu hơi nâu sáng. Toàn bộ giai đoạn phát triển của ấu trùng là một màu vàng nhạt với phần bụng có màu hơi đen, có thể nhìn thấy các thành phần của ruột xuyên qua lớp da. Bộ phận ở lưng cứng, rắn hơn phần bụng và được che phủ bởi một lớp lông màu hơi nâu, dày và cứng. Ở hai bên sườn bụng của cơ thể ấu trùng có các sợi lông dài mọc thưa thớt. Sự lột xác của ấu trùng xảy ra 3 lần và giai đoạn ấu trùng kéo dài khoảng 9 - 9,5 tháng. Chiều dài trung bình của ấu trùng tuổi 1 là 9,8 mm, tuổi 2 là 21,4 mm và tuổi 3 là 55,2 mm.

Vào lúc mới nở, ấu trùng ăn các chất hữu cơ trong đất. Sau đó, chúng sẽ di chuyển đến phần rễ non để cắn phá cho đến hết giai đoạn ấu trùng. Tháng 10-11 là thời điểm giai đoạn ấu trùng cắn phá rễ cây mạnh nhất, do có nhiều cây rau màu được trồng vào thời kỳ này tại Trà Vinh.

Bảng 3: Mật số ấu trùng sùng đất tại xã Mỹ Long Nam, huyện Trà Cú, tỉnh Trà Vinh

Ngày tháng	Số lượng ấu trùng sùng đất/m ²		
	Đ1	Đ2	Trung bình
17/06/07	18,2	15,6	16,9
28/06/07	40,4	25,0	32,7
17/07/07	32,8	31,0	31,9
29/07/07	20,4	15,0	17,7

Đ1: Điểm ruộng nhà ông Nguyễn Văn Chân, Đ2: Điểm ruộng nhà bà Trương Mỹ Tiên



Hình 1: Tóm lược vòng đời của sùng đất *Lepidiota cochinchinae* Brenske

* **Nhộng:** có màu nâu đỏ, để lộ phần chân, râu, các phụ bộ rất rõ, dài 4,2 – 4,5 cm, vùi sâu trong đất ẩm. Tháng tư và tháng 5 dễ tìm thấy nhộng nhất.

* **Thành trùng:** cơ thể tựa như mốc, màu hơi đen - trắng pha với màu nâu - đỏ. Con đực (dài 3,5cm) thường có kích thước nhỏ hơn con cái (dài 4,0cm). Cơ thể cứng, hơi nặng nề, có hình bầu dục, lưng hơi vồng lên, râu đầu hình lá lợp, bàn chân có công thức 5-5-5. Thức ăn chủ yếu của giai đoạn thành trùng là lá cây, đặc biệt là lá cây xoài và lá điều.

Kết thúc vòng đời của sùng đất (bọ rầy) vào khoảng 1 năm, sùng đất bắt đầu xuất hiện rõ trong khoảng tháng 5. Có thể thu thập được sùng đất nhiều sau những cơn mưa giã hoặc vài ngày sau đó. Thành trùng nằm bất động trên lá cây vào ban ngày, sau khi vũ hóa 7-10 ngày thì bắt đầu đẻ trứng. Vào ban đêm thì chúng bắt cặp, mỗi con thành trùng cái thường đẻ khoảng 15-17 trứng và thời gian thành trùng đẻ rộ nhất khoảng 2 tuần sau khi vũ hóa. Thành trùng đẻ trứng lúc yên tĩnh nơi có nhiều cây bị mục nát hoặc đất cát toai xốp và có ẩm độ tương đối cao.

Mật số sùng vào giai đoạn này, hiện diện trong đất tương đối khá cao. Chủ yếu là ấu trùng sùng tuổi 1 và tuổi 2. Qua kết quả điều tra (bảng 3) cho thấy mật số ấu trùng ở lần điều tra thứ 2 thì mật số rất cao trung bình trên 32,7 con/m², chủ yếu là sùng tuổi 1 mới nở, chúng chưa phân tán. Khi qua các lần điều tra tiếp theo thì mật số sùng bắt đầu giảm chỉ còn 17,7 con/m², sau 1 tháng điều tra. Do lúc này sùng chuyển sang tuổi 2 bắt đầu phân tán khắp nơi để gây hại.

Dựa theo giám định của GS. Shigeyuki, viện Bảo tàng Thiên nhiên Nagaoka, Nhật Bản thì sùng đất được xác định là loài có tên khoa học là: *Lepidiota cochinchinae* Brenske; Họ Scarabaeidae; Bộ Coleoptera.

Qua bảng 3 cho thấy tất cả các chủng nấm đều có hiệu quả đối với sùng đất, trong đó các chủng nấm Ma₇-CT, Ma₁₂-TV và Ma₁₃-TV cho hiệu quả cao tương đương nhau dao động từ 47,7 đến 55,6% ở mức nghĩa 1% sau 7 ngày xử lý.

Sau 21 và 28 NSXL thì giữa các nghiệm thức có hiệu quả cao và kéo dài đối với sùng đất, các nghiệm thức xử lý Ma₇-CT, Ma₉-CT, Ma₁₂-TV và Ma₁₃-TV cho hiệu quả cao tương đương trên 50% qua phân tích thống kê, trong đó chủng nấm Ma₁₂-TV cho độ hữu hiệu đạt cao nhất (79,2%).

Tóm lại, kết quả thí nghiệm cho thấy các chủng nấm Ma₁₂-TV và Ma₇-CT có khả năng diệt sùng đất cao nhất là (70,8 – 79,2 %) sau 28 ngày. Từ kết quả thí nghiệm này có thể chọn lựa chủng nấm Ma₁₂-TV và Ma₇-CT được phân lập trên sùng đất để nhân sinh khối với số lượng lớn nhằm áp dụng ngoài diện rộng trên vùng đất cát giồng tỉnh Trà Vinh.

Bảng 3: Độ hữu hiệu của các chủng nấm xanh *Metarhizium anisopliae* đối với sùng đất (*Lepidiota cochinchinae* Brenske) trong điều kiện nhà lưới

Nghiệm thức	Độ hữu hiệu (%) sùng đất ở các ngày sau khi xử lý			
	7	14	21	28
Ma ₇ – CT	55,6 a	55,6 a	63,0 a	70,8 a
Ma ₈ – HG	23,2 ab	26,8 bc	47,2 ab	50,0 b
Ma ₉ – CT	7,4 bc	15,7 c	24,1 b	58,3 ab
Ma ₁₂ – TV	51,4 a	51,4 ab	76,4 a	79,2 a
Ma ₁₃ – TV	47,7 a	55,6 a	59,7 a	62,5 ab
CV (%)	36,5	27,3	21,7	22,5
F	**	**	**	**

Các số trong cùng một cột có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt thống kê ở mức nghĩa 1% và 5% qua phân tích ANOVA.

Bảng 4: Độ hữu hiệu của các chủng nấm trắng *Beauveria bassiana* đối với sùng đất (*Lepidiota cochinchinae* Brenske) trong điều kiện nhà lưới

T⁰=28,5°C, H=76,5 %

Nghiệm thức	Độ hữu hiệu (%) của sùng đất ở các ngày sau khi xử lý			
	7	14	21	28
Bb ₃ – CT	68,3 a	65,2 a	71,5 a	72,6 a
Bb ₄ – CT	61,6 a	70,2 a	78,2 a	80,0 a
Bb ₇ - HG	34,4 b	38,9 b	41,6 b	51,6 b
Bb ₉ – CT	40,0 b	54,9 ab	57,6 ab	58,1 b
CV %	20	25,7	22,7	19,1
F	**	**	**	**

Các số trong cùng một cột có chữ theo sau giống nhau thì không khác biệt thống kê ở mức nghĩa 1%

Qua bảng 4 cho thấy tất cả các chủng nấm trắng *Beauveria bassiana* đều có hiệu quả đối với sùng đất, trong đó các chủng nấm Bb₃-CT, Bb₄- CT cho hiệu quả cao tương đương nhau dao động từ 61,6 đến 68,3% ở mức nghĩa 1% sau 7 ngày xử lý. Kết quả sau 21 ngày phun nấm tương tự như ở 14 ngày xử lý.

Sau 28 NSXL thì giữa các nghiệm thức có hiệu quả cao và kéo dài đối với sùng đất, các nghiệm thức xử lý Bb₃-CT và Bb₄- CT cho hiệu quả cao tương đương trên 70% qua phân tích thống kê, trong đó chủng nấm Bb₄- CT cho độ hữu hiệu đạt cao nhất (80,0%).

Tóm lại, kết quả thí nghiệm cho thấy các chủng nấm Bb₃-CT và Bb₄- CT có khả năng diệt sùng đất cao nhất là (72,2 – 80,0 %) và kéo dài đến 28 ngày. Từ kết quả thí nghiệm này có thể chọn lựa chủng nấm Bb₃-CT và Bb₄- CT để nhân sinh khối với số lượng lớn áp dụng ngoài diện rộng trên vùng đất cát giồng tỉnh Trà Vinh.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1 Kết luận

- Vòng đời của sùng đất *Lepidiota cochinchinae* thường kéo dài từ 9 đến 12 tháng.
- **Trứng:** có màu trắng, hơi thon dài, đường kính khoảng 2,5mm. Khi đẻ, trứng được vùi trong đất nằm sâu khoảng 10cm.
- **Ấu trùng:** cơ thể hơi cong, mềm và có nhiều nếp nhăn trên da, màu hơi vàng nhạt với phần ở bụng có màu hơi đen. Ấu trùng lột xác 3 lần, tháng 10 -11 là thời điểm giai đoạn ấu trùng cắn phá rễ cây mạnh nhất.
- **Nhộng:** có màu nâu đỏ, để lộ phần chân, râu, các phụ bộ rất rõ, dài 4,2 – 4,5 cm, vùi sâu trong đất ẩm. Tháng 4 và tháng 5 dễ tìm thấy nhộng nhất.
- **Thành trùng:** cơ thể tựa như mốc, màu hơi đen - trắng pha với màu nâu - đỏ. Thức ăn chủ yếu của giai đoạn thành trùng là lá cây, đặc biệt là lá cây xoài và lá điều, sau khi vũ hóa 7-10 ngày thì bắt đầu đẻ trứng, con thành trùng cái thường đẻ khoảng 15-17 trứng.
- Hiệu lực của nấm xanh *Metarhizium anisopliae* và nấm trắng *Beauveria bassiana* đối với sùng đất hại rễ đậu phộng và bắp:

- + Các chủng nấm xanh *Metarhizium anisopliae* như Ma₁₂-TV và Ma₇-CT có khả năng diệt sùng đất cao nhất là (70,8 – 79,2 %) và kéo dài đến 28 ngày.
- + Các chủng nấm trắng *Beauveria bassiana* như Bb₃-CT và Bb₄-CT có khả năng diệt sùng đất cao nhất là (72,2 – 80,0 %) sau 28 ngày xử lý.

4.2 Đề nghị

- Nên sử dụng các chủng nấm xanh và nấm trắng cho độ hữu hiệu cao nhân nuôi chế phẩm với số lượng lớn để áp dụng ngoài diện rộng tại Trà Vinh.
- Nên thí nghiệm sử dụng các chủng nấm đối với sùng bằng biện pháp tưới hoặc rải trong đất lúc bắt đầu xuống giống để tạo mật số bào tử nấm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Barnett và Barry, 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. The American Phytopathological Society.
- Bernardo P. Gabriel, 1971. Insect pest of Field corn, Technical bulletin No.26.
- Nguyễn Văn Cẩm và Phạm Văn Lâm, 1996. Tuyển tập công trình nghiên cứu biện pháp sinh học phòng trừ dịch hại cây trồng (1990 - 1995). NXB nông nghiệp Hà Nội.
- Nguyễn Văn Huỳnh và Lê Thị Sen, 2003. Giáo trình côn trùng nông nghiệp, phần B: Côn trùng gây hại chính ở ĐBSCL.
- Phạm Thị Thùy, 1994. Chế phẩm nấm côn trùng *Beauveria* và *Metarhizium* - Phương pháp sử dụng để phòng trừ sâu hại cây trồng. NXB nông nghiệp Hà Nội.
- Phạm Thị Thùy, 2004. Công nghệ sinh học trong BVTV. NXB Đại Học Quốc Gia Hà Nội
- Trần Văn Mão, 2002. Sử dụng côn trùng và vi sinh vật có ích. Tập II. Sử dụng vi sinh vật có ích. NXB nông nghiệp Hà Nội.
- Trịnh Thị Xuân, 2006. Tạo sinh khối và thử nghiệm hiệu lực của một số loại nấm ký sinh trên sâu ăn tạp và rầy mềm hại rau cải. Luận văn tốt nghiệp Đại học.
- Yasuhisa Kunimi, 2004. Entomopathgens as biocontrol agents of insect pests.
- Yasuhisa Kunimi, Madoka Nakai, 2001. Microbial control of insect Pests. Proceeding of lecture and workshops. College of Agriculture, Can Tho University, Can Tho, Vietnam.
- Yoshinori Tanada and Harry K.Kaya, 1993. Insect pathology. Academic press, IRC. Harcourt brace jovanovich, publishers, San Diego/ New Yourk/ Boston/London/ Sydney/Tokyo/Toronto