



## KHẢO SÁT ĐẶC TÍNH SINH HỌC CỦA CÁC CHỦNG NẤM *Nomuraea rileyi* (FARLOW) SAMSON KÝ SINH CÔN TRÙNG TẠI ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Lê Thị Ngọc Xuân<sup>1</sup>, Trịnh Thị Xuân<sup>1</sup>, Douangvilavanh Keomanivone<sup>1</sup>, Lương Thị Hoàng Dung<sup>2</sup> và Trần Văn Hai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup>Trung tâm Nghiên cứu và Sản xuất Sản phẩm sinh học, Công ty Cổ phần Lộc Trời

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 05/08/2016

Ngày chấp nhận: 26/10/2016

### Title:

Study on biological characteristics and efficacy of *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson isolates on lepidopteran insects in the Mekong Delta

### Từ khóa:

Đồng bằng sông Cửu Long, đặc tính sinh học, môi trường nuôi cấy, *Nomuraea rileyi*, sâu xanh da láng, *Spodoptera exigua*

### Keywords:

Beet armyworm, biological characteristics, cultivation media, Mekong Delta, *Nomuraea rileyi*, *Spodoptera exigua*

### ABSTRACT

The experiment was aimed to (i) isolate and identify the isolates of entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi* in the Mekong Delta using the conventional classification keys based on the morphological characteristics; (ii) study the biological characteristics of *N. rileyi* isolates; and (iii) evaluate the efficacy of *N. rileyi* isolates against beet armyworm, *Spodoptera exigua* Hübner in laboratory conditions. The result of classification indicated that 10 fungus isolates collected from dead larva of lepidopteran insects in the fields categorically belonged to *N. rileyi*. The isolate of Nr<sub>3</sub> (ST-AG) had the highest germination rate (97.5%) after 24 hours of cultivation on PMA medium. The MAYP and PMA media were suitable for the mycelial growth and sporulation of almost the tested isolates. In the laboratory condition, almost studied *N. rileyi* isolates gave effective control of beet armyworm as over 90% of the larvae was killed after nine days of treatment; in particular, the three isolates Nr<sub>9</sub> (SCLN-AG), Nr<sub>7</sub> (SCLN-HG) and Nr<sub>10</sub> (SK-AG) resulted in significantly highest efficacy as of 97-100%.

### TÓM TẮT

Thí nghiệm được thực hiện nhằm mục đích: (i) Phân lập và xác định các loài nấm *Nomuraea rileyi* ký sinh, gây bệnh côn trùng ở Đồng bằng sông Cửu long bằng phương pháp truyền thống dựa trên đặc điểm hình thái; (ii) Nghiên cứu các đặc điểm sinh học của các chủng nấm *N. rileyi*; (ii) Đánh giá hiệu lực trừ sâu xanh da láng *Spodoptera exigua* Hübner của các chủng nấm *N. rileyi* trong điều kiện phòng thí nghiệm. Kết quả đã định danh được 10 chủng nấm thu thập từ xác ấu trùng sâu non bộ cách vẩy ở ngoài đồng là nấm *N. rileyi*. Trên môi trường PMA, sau 24 giờ nuôi cấy chủng Nr<sub>3</sub> (ST-AG) có tỷ lệ nảy mầm cao nhất 97,5%. Hai môi trường MAYP và PMA thích hợp cho sự phát triển sợi nấm và nhân mật số bào tử ở hầu hết các chủng nấm *N. rileyi*. Trong điều kiện phòng thí nghiệm, tất cả các chủng nấm *N. rileyi* phân lập đều cho hiệu quả trừ sâu xanh da láng cao với tỷ lệ sâu chết trên 90% sau chín ngày chủng nhiễm.

Trích dẫn: Lê Thị Ngọc Xuân, Trịnh Thị Xuân, Douangvilavanh Keomanivone, Lương Thị Hoàng Dung và Trần Văn Hai, 2016. Khảo sát đặc tính sinh học của các chủng nấm *Nomuraea rileyi* (Farlow) samson ký sinh côn trùng tại Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Nông nghiệp (Tập 3): 70-78.

## 1 MỞ ĐẦU

Việt Nam nói chung và Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) nói riêng nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa. Khí hậu nóng và ẩm luôn đặt cây trồng trong sự gây hại nghiêm trọng của những loài dịch hại, đặc biệt là các loài côn trùng gây hại. Theo số liệu của Cục Bảo vệ Thực vật thì trong năm 2004, tổng khối lượng thuốc bảo vệ thực vật được nhập khẩu vào Việt Nam là 48.288 tấn và hiện nay lượng thuốc tăng theo cấp số nhân. Việc áp dụng quá nhiều nông dược đã làm cho những loài sâu hại quan trọng như sâu tơ (*Plutella xylostella* Linnaeus), sâu xanh da láng (*Spodoptera exigua* Hübner), sâu ăn tạp (*Spodoptera litura* Fabricius), sâu đục trái đậu nành (*Etiella zinckenella* Treitschke)... trở nên kháng với rất nhiều loại thuốc trừ sâu. Bên cạnh chi phí áp dụng cao, gia tăng tính kháng thuốc của sâu hại, dư lượng thuốc trừ sâu hóa học còn ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người và môi trường sinh thái. Kinh tế xã hội phát triển cùng với thị trường xuất khẩu ngày càng được mở rộng đã nâng cao yêu cầu đối với chất lượng nông sản. Các mô hình canh tác theo tiêu chuẩn GAP (VietGAP, EuroGAP và GlobalGA) trên lúa, rau màu và cây ăn trái đã và đang được phát triển rất mạnh ở ĐBSCL, để giảm thiểu lượng hoá chất bảo vệ thực vật (BVTV) trong sản xuất nông nghiệp, một trong những hướng đi của ngành BVTV Việt Nam là nghiên cứu sản xuất và sử dụng các chế phẩm sinh học BVTV. Chính vì thế, các quan điểm IPM (Integrated Pest Management) và ICM (Integrated Crop Management) đã được ứng dụng phổ biến và rộng rãi để quản lý dịch hại, trong đó đấu tranh sinh học đóng vai trò quan trọng trong điều chỉnh sự cân bằng sinh học của quần thể.

Trong tự nhiên các loài thiên địch của sâu hại rất đa dạng và phong phú, do đó việc nghiên cứu và ứng dụng các sản phẩm sinh học bao gồm các chất chiết xuất từ thực vật, nấm, vi khuẩn, virus, tuyến trùng và nguyên sinh động vật... cần được quan tâm, đặc biệt là các loài nấm ký sinh côn trùng (Rajan *et al.*, 2010). Theo các nhà khoa học, có hơn 100 chi với hơn 750 loài nấm ký sinh côn trùng đã được nghiên cứu và phát triển, trong đó nấm *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson thuộc lớp Deuteromycetes là loài có tiềm năng lớn được sử dụng như một loại thuốc trừ sâu sinh học do khả năng gây chết cao cho nhiều loài ấu trùng sâu non bộ cánh vảy (Rajan *et al.*, 2010; Ignoffo *et al.*, 1985).

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Phương tiện nghiên cứu

Các mẫu nấm *N. rileyi* phân lập từ các loài côn trùng bị nấm ký sinh ngoài tự nhiên và sử dụng trong nghiên cứu các đặc điểm sinh học và khả năng gây bệnh trên một số sâu hại trong điều kiện phòng thí nghiệm.

*Dụng cụ, thiết bị:* kính hiển vi huỳnh quang, máy vortex, microwave, thiết bị thanh trùng, tủ lạnh, tủ đông, cân điện tử, hộp nuôi sâu, giấy lót, beaker, bình tam giác...

*Các loại môi trường sử dụng trong nghiên cứu được cải tiến từ công thức của Edelstein et al. (2004):*

Môi trường SMAY: 10 g pepton, 40 g maltose, 2 g yeast extract, 20 g agar.

Môi trường MAYP: 200 g khoai tây, 40 g maltose, 2 g yeast extract, 20 g agar.

Môi trường SMAYP: 10 g pepton, 200 g khoai tây, 40 g maltose, 2 g yeast extract, 20 g agar.

Môi trường MAYT: 200 g cà chua, 40 g maltose, 2 g yeast extract, 20 g agar.

Môi trường PMA: 200 g khoai tây, 20 g maltose, 2 g yeast extract, 20 g agar.

### 2.2 Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1 Nghiên cứu đặc tính sinh học của nấm *N. rileyi* trong điều kiện phòng thí nghiệm

Thu mẫu côn trùng bị nấm ký sinh ngoài tự nhiên về phòng thí nghiệm phòng trừ sinh học, Bộ môn Bảo vệ Thực vật, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ để phân lập nguồn nấm. Nấm được phân lập, tách rông và nuôi cấy trên môi trường PDA, tạo thuần bằng phương pháp nuôi cấy đơn bào tử.

#### *Phương pháp và chỉ tiêu theo dõi*

- Đặc điểm khuẩn lạc
- Đặc điểm cơ quan sinh bào tử và hình dạng bào tử
- Kích thước bào tử: thực hiện theo phương pháp của Edelstein *et al.* (2004)
- Tỷ lệ nảy mầm của bào tử: theo phương pháp Milner *et al.* (1991)

#### 2.2.2 Nghiên cứu ảnh hưởng của các loại môi trường nuôi đến sự phát triển của các chủng nấm *Nomuraea rileyi*

Thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp của Kamp và Bidochka (2002) trên 5 loại môi trường MAYP, SMAY, SMAYP, MAYT và PMA với 6 lần lặp lại. Cây một khoanh nấm có đường kính 1 cm vào giữa đĩa môi trường để úp ngược tiếp xúc trực tiếp với môi trường nuôi cấy và đặt ở nhiệt độ 25°C trong 10 ngày.

*Chỉ tiêu theo dõi*

- Đường kính khuẩn lạc (cm) và mật số bào tử/cm<sup>2</sup>

**2.2.3 Đánh giá hiệu quả trừ sâu xanh da láng *Spodoptera exigua* Hübner của các chủng nấm *N. rileyi***

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 11 nghiệm thức, trong đó gồm 10 chủng nấm *N. rileyi* và một nghiệm thức đối chứng. Mỗi nghiệm thức được lặp lại bốn lần, mỗi lần lặp lại gồm 25 ấu trùng sâu xanh da láng tuổi 3. Sử dụng phương pháp nhúng ấu trùng sâu vào dung dịch huyền phù bào tử ở mật số 1 x 10<sup>7</sup> bào tử/ml có chứa 0,1% Tween 20 trong 30 giây, sau đó nuôi riêng từng cá thể sâu trong hộp nuôi cấy để tránh lây bệnh lẫn nhau, tạo ẩm độ cần thiết trong mỗi hộp nuôi để nấm phát triển tốt.

*Chỉ tiêu theo dõi*

Ghi nhận số sâu bị chết tại các thời điểm 3, 5, 7, 9 ngày sau khi thử nghiệm đồng thời tính hiệu quả của nấm bằng công thức Aboutt (1925).

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**Bảng 1: Các chủng nấm *N. rileyi* đã được phân lập và ký hiệu**

Ký hiệu mẫu	Nguồn phân lập	Địa điểm
Nr <sub>1</sub> (SAT-CT)	Sâu ăn tạp <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius), Lepidoptera: Noctuidae	Cần thơ
Nr <sub>2</sub> (SĐ-CT)	Sâu đo <i>Chrysodeixis eriosoma</i> (Doubleday), Lepidoptera: Noctuidae	Cần Thơ
Nr <sub>3</sub> (ST-AG)	Sâu tơ <i>Plutella xylostella</i> (Curtis), Lepidoptera: Plutellidae	An Giang
Nr <sub>4</sub> (SAT-HG)	Sâu ăn tạp <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius), Lepidoptera: Noctuidae	Hậu Giang
Nr <sub>5</sub> (SĐ-TV)	Sâu đo <i>Chrysodeixis eriosoma</i> (Doubleday), Lepidoptera: Noctuidae	Trà Vinh
Nr <sub>6</sub> (SAT-CT)	Sâu ăn tạp <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius), Lepidoptera: Noctuidae	Cần Thơ
Nr <sub>7</sub> (SCLN-HG)	Sâu cuốn lá nhỏ <i>Cnaphalocrosis medinalis</i> (Guenée), Lepidoptera: Pyralidae	Hậu Giang
Nr <sub>8</sub> (SK –HG)	Sâu keo <i>Spodoptera mauritia</i> (Boisduval), Lepidoptera: Noctuidae	Hậu Giang
Nr <sub>9</sub> (SCLN-AG)	Sâu cuốn lá nhỏ <i>Cnaphalocrosis medinalis</i> (Guenée), Lepidoptera: Pyralidae	An Giang
Nr <sub>10</sub> (SK-AG)	Sâu keo <i>Spodoptera mauritia</i> (Boisduval), Lepidoptera: Noctuidae	An Giang

**3.1 Đặc điểm sinh học của các chủng nấm *N. rileyi***

Kết quả đã thu được 10 chủng nấm *N. rileyi* (Bảng 1) tại các tỉnh An Giang, Hậu Giang, Trà Vinh và thành phố Cần Thơ trên các loài sâu non thuộc bộ Lepidoptera bị nhiễm nấm ký sinh ngoài tự nhiên là sâu ăn tạp, sâu đo, sâu tơ, sâu xanh da láng, sâu cuốn lá nhỏ và sâu keo. Qua quan sát thấy nấm mọc trên cơ thể sâu non có tơ nấm màu trắng bao phủ toàn thân, sau khi được ủ ở nhiệt độ phòng thí nghiệm và có bổ sung nước cất để giữ ẩm độ thích hợp thì xuất hiện bào tử, bào tử hình thành lớp bột mịn bao phủ toàn thân côn trùng. Loài nấm bột xanh *N. rileyi* phân bố rộng trên khắp thế giới và có khả năng ký sinh gây bệnh quan trọng trên các loài sâu hại họ ngài đêm thuộc bộ cánh vảy Lepidoptera (Ignoffo *et al.*, 1985). Ở Việt Nam, từ năm 1991 - 1993 đã ghi nhận sự ký sinh của nấm *N. rileyi* trên sâu xanh da láng hại đậu nành tại thành phố Cần Thơ và tỉnh An Giang (Nguyễn Thị Thu Cúc, 1999). Tại Hà Nội, sự ký sinh của loài nấm này đã được điều tra và ghi nhận trên các loài sâu xanh bướm trắng, sâu ăn tạp và sâu đục quả hại rau họ thập tự (Phạm Thị Thùy, 2011).

Theo các tác giả như Tzean *et al.* (1992), Humber (2006), Padanad và Krishnaraj (2009) và Phạm Thị Thùy (2011) thì đặc điểm phát triển của khuẩn lạc và kích thước cơ quan sinh bào tử, hình dạng kích thước của bào tử là những chỉ tiêu cơ bản để phân biệt và định danh loài nấm này.

Đặc điểm khuẩn lạc của các chủng nấm *N. rileyi*.

Khuẩn lạc của 10 chủng nấm bột xanh *N. rileyi* thu thập được nuôi cấy trên môi trường PMA có đặc điểm như sau: Ở giai đoạn tăng trưởng sợi nấm có màu trắng, xốp mịn; khuẩn lạc kết chặt phát triển theo vòng đồng tâm, mép khuẩn lạc tròn nhẵn hoặc hơi gợn sóng. Khi hình thành bào tử thì có màu xanh lục nhạt, tạo thành lớp bột mịn bao phủ bề mặt khuẩn lạc. Tùy theo từng chủng nấm và điều kiện môi trường nuôi cấy thích hợp mà các chủng nấm *N. rileyi* phân lập sẽ hình thành bào tử sớm hay muộn. Trên môi trường nuôi cấy thích hợp, nấm sinh nhiều bào tử và bào tử hình thành lớp bột mịn bao phủ toàn bộ khuẩn lạc và nếu môi trường nuôi cấy không phù hợp cho sinh bào tử nấm, thì khi đó chỉ có sợi nấm phát triển trên môi trường nuôi cấy và bào tử hình thành rất ít, mọc thành từng cụm xung quanh khoan nấm nuôi cấy ban đầu hoặc không hình thành bào tử.

Đặc điểm cơ quan sinh bào tử, hình dạng bào tử

Trong kết quả nghiên cứu này khi quan sát dưới kính hiển vi đối với nấm *N. rileyi* nuôi cấy trên môi trường PMA cho thấy, sợi nấm trơn bóng và trong suốt, phân nhánh hoặc không phân nhánh. Cuống bào tử dính mọc dựng đứng, có vách ngăn. Các cụm bào tử hay thể bình thường có dạng cầu hoặc dạng bình trong suốt và trơn mịn mọc trên cuống bào tử hình thành từng cụm trong giống như buồng chuỗi, trên mỗi cành hình thành từ hai đến nhiều

thể bình (thể bình chứa từ hai đến nhiều bào tử). Bào tử hình cầu hoặc elip và bào tử có màu xanh lục nhạt. Các bào tử thường liên kết với nhau thành từng chuỗi, bề mặt bào tử thường trơn và nhẵn.

Những đặc điểm này phù hợp với đặc điểm mô tả về loài *N. rileyi* đã được công bố trước đó bởi các tác giả Tzean *et al.* (1992), Humber (2006), Padanad và Krishnaraj (2009) và Phạm Thị Thùy (2011).

Kích thước bào tử của các chủng nấm *N. rileyi*

Kích thước bào tử là một trong những chỉ tiêu quan trọng để nhận biết sự khác nhau giữa các loài trong cùng một chi. Kết quả ghi nhận kích thước bào tử của 10 chủng nấm *N. rileyi* thể hiện qua (Bảng 2) cho thấy, các chủng nấm *N. rileyi* có hình dạng bào tử từ hình cầu đến elip và có kích thước dao động đối với chiều rộng từ 2,33 - 2,73  $\mu\text{m}$  và chiều dài từ 3,48 - 3,88  $\mu\text{m}$ . Trong 10 chủng nấm nghiên cứu, hai chủng Nr<sub>2</sub> (SD-CT) và Nr<sub>3</sub> (ST-AG) có kích thước bào tử nhỏ nhất (2,33 x 2,48  $\mu\text{m}$ ) và chủng Nr<sub>6</sub> (SAT-CT) có kích thước bào tử lớn nhất (2,73 - 3,88  $\mu\text{m}$ ). Như vậy, nghiên cứu quan sát thấy đặc điểm khuẩn lạc, cách hình thành bào tử và kích thước bào tử đo được ở (Bảng 2) của tất cả 10 chủng nấm phân lập đều có kích thước bào tử trong khoảng thường gặp của loài *N. rileyi* và phù hợp với miêu tả của những tác giả trên. Do đó nghiên cứu có cơ sở để xác định 10 chủng nấm được phân lập thuộc loài *N. rileyi*.

**Bảng 2: Kích thước bào tử của các chủng nấm *N. rileyi***

*T<sup>o</sup>C = 25±1*

Chủng nấm	Kích thước bào tử (TB±SD)		Hình dạng bào tử
	Chiều dài ( $\mu\text{m}$ )	Chiều rộng ( $\mu\text{m}$ )	
Nr <sub>1</sub> (SAT-CT)	3,70±0,65	2,58±0,59	Hình elip và hình cầu
Nr <sub>2</sub> (SD-CT)	3,48±0,68	2,33±0,47	Hình elip và hình cầu
Nr <sub>3</sub> (ST-AG)	3,48±0,64	2,33±0,53	Hình elip và hình cầu
Nr <sub>4</sub> (SAT-HG)	3,58±0,55	2,41±0,50	Hình elip và hình cầu
Nr <sub>5</sub> (SD-TV)	3,83±0,38	2,65±0,48	Hình elip và hình cầu
Nr <sub>6</sub> (SAT-CT)	3,88±0,56	2,73±0,45	Hình elip và hình cầu
Nr <sub>7</sub> (SCLN-HG)	3,83±0,45	2,48±0,51	Hình elip và hình cầu
Nr <sub>8</sub> (SK-HG)	3,58±0,70	2,38±0,49	Hình elip và hình cầu
Nr <sub>9</sub> (SCLN-AG)	3,68±0,53	2,50±0,55	Hình elip và hình cầu
Nr <sub>10</sub> (SK-AG)	3,55±0,60	2,65±0,48	Hình elip và hình cầu

Ghi chú: Kích thước bào tử được tính theo độ lệch chuẩn trung bình (TB±SD) của 40 bào tử cho mỗi chủng nấm

Thời gian bào tử nảy mầm của các chủng nấm *N. rileyi*

Kết quả khảo sát về khả năng nảy mầm của 10 chủng nấm bột xanh *N. rileyi* (Bảng 3) cho thấy, tỷ lệ nảy mầm của bào tử nấm đạt trên 87,5% ở ba chủng Nr<sub>3</sub> (ST-AG), Nr<sub>4</sub> (SAT-HG) và Nr<sub>8</sub> (SK-

HG); trên 65,5% bào tử nảy mầm ở hai chủng Nr<sub>7</sub> (SCLN-HG) và Nr<sub>10</sub> (SK-AG); các chủng còn lại có tỷ lệ nảy mầm rất thấp (> 33%) và có trường hợp không có bào tử nảy mầm hoặc nảy mầm rất ít sau 24 giờ, đó là các chủng Nr<sub>2</sub> (SD-CT), Nr<sub>5</sub> (SD-TV) và Nr<sub>6</sub> (SAT-CT).

**Bảng 3: Tỷ lệ bào tử nảy mầm của các chủng nấm *N. rileyi* qua từng thời điểm quan sát**

$T^0C = 25 \pm 1$

Chủng nấm	Tỷ lệ (%) bào tử nảy mầm qua từng thời điểm quan sát (GSKC)				
	8 giờ	12 giờ	16 giờ	20 giờ	24 giờ
Nr <sub>1</sub> (SAT-CT)	0,00 <sup>d</sup>	5,00 <sup>e</sup>	10,50 <sup>e</sup>	19,25 <sup>e</sup>	25,25 <sup>f</sup>
Nr <sub>2</sub> (SĐ-CT)	0,00 <sup>d</sup>	0,00 <sup>g</sup>	0,00 <sup>g</sup>	0,00 <sup>f</sup>	0,00 <sup>h</sup>
Nr <sub>3</sub> (ST-AG)	53,50 <sup>a</sup>	73,50 <sup>a</sup>	89,50 <sup>a</sup>	94,00 <sup>a</sup>	97,50 <sup>a</sup>
Nr <sub>4</sub> (SAT-HG)	21,25 <sup>b</sup>	44,50 <sup>b</sup>	64,00 <sup>b</sup>	85,00 <sup>b</sup>	91,75 <sup>b</sup>
Nr <sub>5</sub> (SĐ-TV)	0,00 <sup>d</sup>	0,00 <sup>g</sup>	0,00 <sup>g</sup>	0,00 <sup>f</sup>	5,25 <sup>g</sup>
Nr <sub>6</sub> (SAT-CT)	0,00 <sup>d</sup>	0,00 <sup>g</sup>	0,00 <sup>g</sup>	0,00 <sup>f</sup>	0,00 <sup>h</sup>
Nr <sub>7</sub> (SCLN-HG)	9,50 <sup>c</sup>	22,25 <sup>d</sup>	33,25 <sup>d</sup>	51,50 <sup>d</sup>	67,50 <sup>d</sup>
Nr <sub>8</sub> (SK-HG)	18,00 <sup>b</sup>	45,25 <sup>b</sup>	60,75 <sup>b</sup>	80,25 <sup>c</sup>	87,50 <sup>c</sup>
Nr <sub>9</sub> (SCLN-AG)	0,00 <sup>d</sup>	3,00 <sup>f</sup>	6,25 <sup>f</sup>	21,00 <sup>e</sup>	32,25 <sup>e</sup>
Nr <sub>10</sub> (SK-AG)	8,50 <sup>c</sup>	29,75 <sup>c</sup>	42,50 <sup>c</sup>	48,50 <sup>d</sup>	65,50 <sup>d</sup>
CV (%)	18,58	5,52	4,35	4,18%	3,16
Mức ý nghĩa	**	**	**	**	**

Ghi chú: Các số liệu trong cùng bảng mang cùng mẫu tự theo sau thì không khác biệt nhau ở độ ý nghĩa 1% qua phép thử Duncan và dựa trên số liệu chuyển đổi  $\log(x+1)$

Như vậy, khảo sát tỷ lệ bào tử nảy mầm của 10 chủng nấm bột *N. rileyi* cho thấy, chủng Nr<sub>3</sub> (ST-AG) có tỷ lệ nảy mầm cao nhất 97,50%, các chủng Nr<sub>2</sub> (SĐ-CT), Nr<sub>5</sub> (SĐ-TV) và Nr<sub>6</sub> (SAT-CT) nảy mầm chậm hoặc chưa nảy mầm khi quan sát ở thời điểm 24 giờ sau cấy.

**3.2 Ảnh hưởng của các loại môi trường nuôi cấy khác nhau đến sự phát triển sợi nấm và sinh bào tử của nấm *N. rileyi***

Môi trường nuôi cấy có ý nghĩa quan trọng đối với sự phát triển sợi nấm và sinh bào tử của nấm, đặc biệt loài *N. rileyi* có yêu cầu khá khắt khe về nhiệt độ môi trường và nguồn dinh dưỡng cần thiết cho nuôi cấy nấm so với các loài nấm ký sinh côn trùng khác, nếu nuôi cấy trên môi trường dinh dưỡng và nhiệt độ không phù hợp thì sợi nấm sẽ không phát triển sợi nấm hoặc có phát triển nhưng

không hình thành bào tử. Kết quả (Bảng 4) thể hiện đường kính khuẩn lạc nấm *N. rileyi* phát triển trên nấm loại môi trường dinh dưỡng tại thời điểm 10 ngày sau khi cấy (NSKC) cho thấy, khi xét về mặt môi trường đã ghi nhận SMAYP là môi trường tốt nhất cho sự phát triển sợi nấm của tất cả các chủng nấm, với trung bình đường kính khuẩn lạc đạt 1,89 cm; tiếp theo là hai môi trường MAYP (1,79 cm) và PMA (1,78 cm); môi trường MAYT có trung bình đường kính khuẩn lạc thấp nhất 1,57 cm. Xét về chủng nấm cho thấy, trong số 10 chủng nấm phân lập thì trung bình đường kính khuẩn lạc của hai chủng Nr<sub>2</sub> (SĐ-CT) và Nr<sub>6</sub> (SAT-CT) cao nhất (2,06 cm và 2,02 cm), khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% so với các chủng còn lại; trong khi chủng Nr<sub>7</sub> (SCLN-HG) có đường kính khuẩn lạc trung bình thấp nhất (1,49 cm).

**Bảng 4: Đường kính khuẩn lạc (cm) trên 5 loại môi trường ở thời điểm 10 NSKC**

$T^0C = 25 \pm 1$

Chủng nấm (A)	Môi trường (B)					Trung bình (A)
	MAYP	SMAY	SMAYP	MAYT	PMA	
Nr <sub>1</sub> (SAT-CT)	1,66 <sup>k-o</sup>	1,53 <sup>o-t</sup>	1,61 <sup>l-r</sup>	1,50 <sup>p-t</sup>	1,81 <sup>g-j</sup>	1,62 <sup>DE</sup>
Nr <sub>2</sub> (SĐ-CT)	2,10 <sup>d</sup>	2,04 <sup>de</sup>	2,63 <sup>a</sup>	1,61 <sup>l-r</sup>	1,91 <sup>fg</sup>	2,06 <sup>A</sup>
Nr <sub>3</sub> (ST-AG)	1,63 <sup>l-q</sup>	1,54 <sup>n-t</sup>	1,68 <sup>i-n</sup>	1,53 <sup>o-t</sup>	1,63 <sup>l-q</sup>	1,60 <sup>E</sup>
Nr <sub>4</sub> (SAT-HG)	1,67 <sup>k-n</sup>	1,53 <sup>n-t</sup>	1,58 <sup>m-s</sup>	1,48 <sup>rst</sup>	2,11 <sup>d</sup>	1,67 <sup>D</sup>
Nr <sub>5</sub> (SĐ-TV)	1,89 <sup>fg</sup>	1,72 <sup>h-l</sup>	1,69 <sup>i-m</sup>	1,63 <sup>l-p</sup>	1,82 <sup>ghi</sup>	1,75 <sup>C</sup>
Nr <sub>6</sub> (SAT-CT)	2,29 <sup>c</sup>	1,97 <sup>ef</sup>	2,44 <sup>b</sup>	1,58 <sup>m-s</sup>	1,83 <sup>ghi</sup>	2,02 <sup>A</sup>
Nr <sub>7</sub> (SCLN-HG)	1,63 <sup>l-p</sup>	1,43 <sup>i</sup>	1,49 <sup>q-t</sup>	1,43 <sup>i</sup>	1,45 <sup>st</sup>	1,49 <sup>F</sup>
Nr <sub>8</sub> (SK-HG)	1,68 <sup>i-n</sup>	1,53 <sup>n-t</sup>	1,79 <sup>g-k</sup>	1,41 <sup>i</sup>	1,78 <sup>g-k</sup>	1,64 <sup>DE</sup>
Nr <sub>9</sub> (SCLN-AG)	1,62 <sup>l-r</sup>	1,57 <sup>m-s</sup>	2,11 <sup>d</sup>	1,64 <sup>l-o</sup>	1,78 <sup>g-k</sup>	1,74 <sup>C</sup>
Nr <sub>10</sub> (SK-AG)	1,78 <sup>g-k</sup>	1,84 <sup>fgh</sup>	1,84 <sup>f,h</sup>	1,90 <sup>fg</sup>	1,68 <sup>j-n</sup>	1,81 <sup>B</sup>
Trung bình (B)	1,79 <sup>B</sup>	1,67 <sup>C</sup>	1,89 <sup>A</sup>	1,57 <sup>D</sup>	1,78 <sup>B</sup>	
CV (%)				5,82		
Mức ý nghĩa	F (A) **			F (B) **		F (AB) **

Ghi chú: Các số liệu trong cùng bảng mang cùng mẫu tự theo sau thì không khác biệt nhau ở độ ý nghĩa 1% qua phép thử Duncan



Đến thời điểm 25 NSKC, đa số các chủng nấm phát triển tốt trên hai loại môi trường là MAYP và

PMA, đồng thời khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% so với các môi trường còn lại (Bảng 5).

**Bảng 5: Đường kính khuẩn lạc (cm) của các chủng nấm *N. rileyi* trên 5 loại môi trường ở 25 NSKC**

$T^0C = 25 \pm 1$

Chủng nấm (A)	Môi trường (B)					Trung bình (A)
	MAYP	SMAY	SMAYP	MAYT	PMA	
Nr <sub>1</sub> (SAT-CT)	3,57 <sup>n-q</sup>	2,80 <sup>v</sup>	3,74 <sup>k-n</sup>	3,18 <sup>stu</sup>	3,96 <sup>g-j</sup>	3,45 <sup>H</sup>
Nr <sub>2</sub> (SĐ-CT)	4,82 <sup>b</sup>	3,72 <sup>k-o</sup>	3,90 <sup>h-k</sup>	3,25 <sup>st</sup>	4,12 <sup>fg</sup>	3,96 <sup>C</sup>
Nr <sub>3</sub> (ST-AG)	3,74 <sup>k-l</sup>	3,53 <sup>pq</sup>	4,03 <sup>f-i</sup>	4,02 <sup>f-i</sup>	4,08 <sup>fgh</sup>	3,88 <sup>D</sup>
Nr <sub>4</sub> (SAT-HG)	4,58 <sup>c</sup>	4,18 <sup>ef</sup>	4,05 <sup>f-i</sup>	3,62 <sup>l-q</sup>	4,43 <sup>cd</sup>	4,17 <sup>A</sup>
Nr <sub>5</sub> (SĐ-TV)	4,29 <sup>de</sup>	3,53 <sup>opq</sup>	3,65 <sup>l-q</sup>	3,05 <sup>u</sup>	4,31 <sup>de</sup>	3,77 <sup>E</sup>
Nr <sub>6</sub> (SAT-CT)	4,88 <sup>b</sup>	3,88 <sup>ijk</sup>	4,05 <sup>f-i</sup>	3,59 <sup>m-q</sup>	3,78 <sup>j-m</sup>	4,04 <sup>B</sup>
Nr <sub>7</sub> (SCLN-HG)	3,63 <sup>l-q</sup>	3,28 <sup>st</sup>	3,12 <sup>tu</sup>	2,74 <sup>v</sup>	4,39 <sup>d</sup>	3,43 <sup>H</sup>
Nr <sub>8</sub> (SK-HG)	4,41 <sup>cd</sup>	3,31 <sup>s</sup>	2,72 <sup>v</sup>	2,69 <sup>v</sup>	5,23 <sup>a</sup>	3,67 <sup>F</sup>
Nr <sub>9</sub> (SCLN-AG)	3,76 <sup>k-n</sup>	3,21 <sup>stu</sup>	2,84 <sup>v</sup>	2,77 <sup>v</sup>	4,89 <sup>b</sup>	3,49 <sup>H</sup>
Nr <sub>10</sub> (SK-AG)	3,79 <sup>ijkl</sup>	3,50 <sup>qr</sup>	3,64 <sup>l-q</sup>	3,69 <sup>l-p</sup>	3,34 <sup>rs</sup>	3,59 <sup>G</sup>
Trung bình (B)	4,15 <sup>B</sup>	3,49 <sup>D</sup>	3,57 <sup>C</sup>	3,26 <sup>E</sup>	4,25 <sup>A</sup>	
CV (%)			3,78			
Mức ý nghĩa	F (A) **		F(B) **		F(AB) **	

Ghi chú: Các số liệu trong cùng bảng mang cùng mẫu tự theo sau thì không khác biệt nhau ở độ ý nghĩa 1% qua phép thử Duncan

Tại 35 NSKC, kết quả ghi nhận (Bảng 6) về trung bình đường kính khuẩn lạc của 10 chủng nấm *N. rileyi* trên từng môi trường nuôi cấy cho thấy, đường kính khuẩn lạc trên môi trường MAYP và PMA cao nhất (5,58 cm) đồng thời khác biệt về

mặt thống kê ở mức ý nghĩa 1% so với các môi trường còn lại, trong khi đường kính khuẩn lạc thấp nhất được ghi nhận trên môi trường MAYT (4,10 cm).

**Bảng 6: Đường kính khuẩn lạc (cm) của các chủng nấm *N. rileyi* trên 5 loại môi trường ở 35 NSKC**

$T^0C = 25 \pm 1$

Chủng nấm (A)	Môi trường (B)					Trung bình (A)
	MAYP	SMAY	SMAYP	MAYT	PMA	
Nr <sub>1</sub> (SAT-CT)	5,16 <sup>hij</sup>	3,59 <sup>s</sup>	5,32 <sup>f-i</sup>	3,98 <sup>qr</sup>	5,38 <sup>fg</sup>	4,69 <sup>C</sup>
Nr <sub>2</sub> (SĐ-CT)	6,60 <sup>a</sup>	4,67 <sup>mn</sup>	4,73 <sup>mn</sup>	4,34 <sup>o</sup>	5,74 <sup>de</sup>	5,22 <sup>A</sup>
Nr <sub>3</sub> (ST-AG)	5,03 <sup>ijkl</sup>	4,73 <sup>mn</sup>	5,48 <sup>f</sup>	5,19 <sup>g-j</sup>	5,41 <sup>f</sup>	5,17 <sup>A</sup>
Nr <sub>4</sub> (SAT-HG)	5,85 <sup>cde</sup>	5,07 <sup>jk</sup>	5,11 <sup>ij</sup>	4,37 <sup>o</sup>	5,68 <sup>e</sup>	5,21 <sup>A</sup>
Nr <sub>5</sub> (SĐ-TV)	5,93 <sup>cd</sup>	4,38 <sup>o</sup>	4,63 <sup>n</sup>	3,95 <sup>qr</sup>	5,85 <sup>cde</sup>	4,95 <sup>B</sup>
Nr <sub>6</sub> (SAT-CT)	6,51 <sup>ab</sup>	4,84 <sup>lm</sup>	5,34 <sup>fgh</sup>	4,31 <sup>op</sup>	5,13 <sup>hij</sup>	5,23 <sup>A</sup>
Nr <sub>7</sub> (SCLN-HG)	4,87 <sup>klm</sup>	4,23 <sup>op</sup>	4,22 <sup>op</sup>	3,43 <sup>st</sup>	6,03 <sup>c</sup>	4,56 <sup>D</sup>
Nr <sub>8</sub> (SK-HG)	5,84 <sup>cde</sup>	4,43 <sup>o</sup>	3,30 <sup>t</sup>	3,53 <sup>s</sup>	6,38 <sup>b</sup>	4,70 <sup>C</sup>
Nr <sub>9</sub> (SCLN-AG)	4,67 <sup>mn</sup>	3,87 <sup>r</sup>	3,53 <sup>s</sup>	3,57 <sup>s</sup>	5,82 <sup>de</sup>	4,29 <sup>E</sup>
Nr <sub>10</sub> (SK-AG)	5,34 <sup>fgh</sup>	4,12 <sup>pq</sup>	4,39 <sup>o</sup>	4,30 <sup>op</sup>	4,40 <sup>o</sup>	4,51 <sup>D</sup>
Trung bình (B)	5,58 <sup>A</sup>	4,39 <sup>C</sup>	4,61 <sup>B</sup>	4,10 <sup>D</sup>	5,58 <sup>A</sup>	
CV (%)			3,45			
Mức ý nghĩa	F (A) **		F(B) **		F(AB) **	

Ghi chú: Các số liệu trong cùng bảng mang cùng mẫu tự theo sau thì không khác biệt nhau ở độ ý nghĩa 1% qua phép thử Duncan

Ghi nhận về trung bình đường kính khuẩn lạc của từng chủng nấm *N. rileyi* trên năm loại môi trường khác nhau (Bảng 6) cho thấy, các chủng Nr<sub>2</sub> (SĐ-CT) (5,22 cm), Nr<sub>3</sub> (ST -AG) (5,17 cm), Nr<sub>4</sub> (SAT-HG) (5,21 cm) và Nr<sub>6</sub> (SAT-CT) (5,23 cm) có trung bình đường kính khuẩn lạc cao nhất và không khác biệt nhau nhưng khác biệt thống kê ở

mức ý nghĩa 1% so với các chủng còn lại; thấp nhất là chủng Nr<sub>9</sub> (SCLN-AG) (4,29 cm).

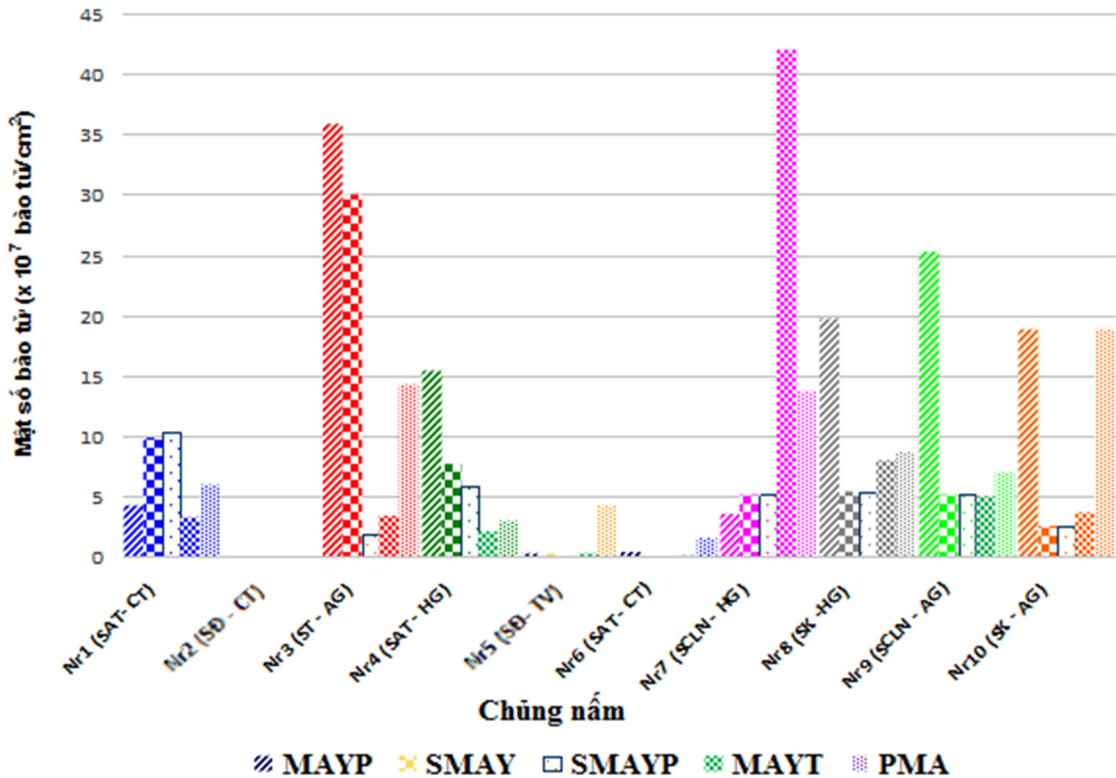
Xét về sự tương tác giữa 10 chủng nấm *N. rileyi* và năm loại môi trường nuôi cấy cho thấy, chủng Nr<sub>2</sub> (SĐ-CT) (6,60 cm) có đường kính khuẩn lạc cao nhất trên môi trường PMA, trong khi đường kính khuẩn lạc thấp nhất được ghi nhận đối

với các chủng Nr<sub>7</sub> (SCLN - HG) trên môi trường MAYT (3,43 cm); Nr<sub>8</sub> (SK-HG) trên môi trường MAYT (3,53 cm); Nr<sub>9</sub> (SCLN-AG) trên môi trường SMAYP (3,53 cm) và MAYT (3,57 cm) (Bảng 6).

Kết quả ghi nhận mật số bào tử của 10 chủng *N. rileyi* trên 5 loại môi trường dinh dưỡng tại thời điểm 35 NSCK được trình bày ở (Hình 1) cho thấy, cả 10 chủng nấm đều có sự tương tác khác nhau trên các môi trường nuôi cấy. Chủng Nr<sub>1</sub> (SAT-CT) có mật số bào tử hình thành cao nhất ( $10^8$  bào tử/cm<sup>2</sup>) trên hai môi trường SMAY và SMAYP; đây là hai môi trường cho mật số bào tử tương đương nhau nhưng lại cao hơn so với ba môi trường còn lại; chủng Nr<sub>3</sub> (ST-AG) cho mật số bào tử cao ( $10^8$  bào tử/cm<sup>2</sup>) trên cả ba môi trường MAYP, SMAY và PMA, trong đó mật số cao nhất thuộc về môi trường MAYP ( $> 35 \times 10^8$  bào tử/cm<sup>2</sup>); hai chủng nấm Nr<sub>5</sub> (SB-TV) và Nr<sub>6</sub> (SAT-CT) chỉ sinh bào tử trên môi trường PMA ( $< 10^7$  bào tử/cm<sup>2</sup>); đối với môi trường MAYT đã ghi nhận chủng Nr<sub>7</sub> (SCLN-HG) cho mật số bào tử cao hơn so với các chủng còn lại; hai chủng Nr<sub>8</sub> (SK-

HG) và Nr<sub>9</sub> (SCLN-AG) cho mật số bào tử cao nhất trên môi trường MAYP ( $> 10^8$  bào tử/cm<sup>2</sup>), trong khi các môi trường còn lại có mật số thấp hơn  $10^8$  bào tử/cm<sup>2</sup>; chủng Nr<sub>10</sub> (SK-AG) có mật số bào tử trên môi trường MAYP và PMA cao nhất (mật số  $> 18 \times 10^7$  bào tử/cm<sup>2</sup>), ba môi trường còn lại có mật số bào tử tương đương nhau và thấp hơn so với hai môi trường trên. Riêng chủng Nr<sub>2</sub> (SB-CT) không ghi nhận sự hình thành bào tử ở tất cả các môi trường mặc dù đây là chủng nấm có đường kính khuẩn lạc trung bình cao so với các chủng nấm nghiên cứu, nguyên nhân có thể do môi trường nuôi cấy chỉ phù hợp cho sự phát triển sợi nấm và không phù hợp cho quá trình sinh bào tử nấm đối với chủng nấm này.

Như vậy, môi trường PMA thích hợp cho sự hình thành bào tử ở đa số các chủng nấm, tuy nhiên MAYP mới là môi trường thích hợp nhất cho sinh bào tử nấm ở đa số các chủng nấm nghiên cứu. Ngoài ra, đối với chủng Nr<sub>1</sub> (SAT-CT) thì môi trường SMAY và SMAYP là môi trường phù hợp nhất cho nhân mật số bào tử, tương tự đối với chủng Nr<sub>7</sub> (SCLN-HG) là môi trường MAYT.



Hình 1: Mật số bào tử ( $\times 10^7/cm^2$ ) của các chủng nấm *N. rileyi* trên 5 loại môi trường ở 35 NSCK

**3.3 Hiệu quả của các chủng nấm *N. rileyi* trừ sâu xanh da láng trong điều kiện phòng thí nghiệm**

Kết quả (Bảng 7) ghi nhận hiệu lực của các chủng nấm *N. rileyi* trừ sâu xanh da láng quan sát từ 3 đến 9 ngày sau chủng nhiễm nấm. Tại thời

điểm 3 NSCN, tất cả các nghiệm thức đều có sâu chết tuy nhiên tỷ lệ sâu chết khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các chủng nấm, ba nghiệm thức Nr<sub>1</sub> (SAT-CT), Nr<sub>3</sub> (ST-AG) và Nr<sub>10</sub> (SK-AG) có tỷ lệ sâu chết cao nhất sau 3 ngày chủng nấm, dao động từ 28 - 33%.

**Bảng 7: Độ hữu hiệu đối với sâu xanh da láng trong điều kiện phòng thí nghiệm**

T<sup>0</sup>C = 25±1

Nghiệm thức	Độ hữu hiệu (%) các ngày sau khi chủng nấm			
	3	5	7	9
Nr <sub>1</sub> (SAT-CT)	33,0 <sup>a</sup>	48,0 <sup>b</sup>	87,0 <sup>ab</sup>	94,0 <sup>b</sup>
Nr <sub>2</sub> (SD-CT)	4,5 <sup>c</sup>	27,0 <sup>c</sup>	52,0 <sup>c</sup>	47,0 <sup>c</sup>
Nr <sub>3</sub> (ST-AG)	28,0 <sup>ab</sup>	59,0 <sup>ab</sup>	91,0 <sup>ab</sup>	94,0 <sup>b</sup>
Nr <sub>4</sub> (SAT-HG)	1,0 <sup>c</sup>	8,0 <sup>dc</sup>	78,0 <sup>bc</sup>	95,83 <sup>a</sup>
Nr <sub>5</sub> (SD-TV)	1,0 <sup>c</sup>	15,0 <sup>c</sup>	57,0 <sup>c</sup>	60,0 <sup>c</sup>
Nr <sub>6</sub> (SAT-CT)	1,0 <sup>c</sup>	8,0 <sup>dc</sup>	64,0 <sup>c</sup>	90,0 <sup>b</sup>
Nr <sub>7</sub> (SCLN-HG)	3,0 <sup>c</sup>	17,0 <sup>c</sup>	66,0 <sup>c</sup>	99,0 <sup>a</sup>
Nr <sub>8</sub> (SK-HG)	16,0 <sup>b</sup>	42,0 <sup>b</sup>	64,0 <sup>c</sup>	70,0 <sup>bc</sup>
Nr <sub>9</sub> (SCLN-AG)	1,0 <sup>c</sup>	5,0 <sup>c</sup>	64,0 <sup>c</sup>	100 <sup>a</sup>
Nr <sub>10</sub> (SK-AG)	30,0 <sup>a</sup>	72,0 <sup>a</sup>	91,0 <sup>ab</sup>	99,0 <sup>a</sup>
CV (%)	34,63	25,69	11,95	7,06
Mức ý nghĩa	**	**	**	**

Ghi chú: Các số liệu trong cùng cột mang cùng mẫu tự theo sau thì không khác biệt nhau ở độ ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan và dựa trên số liệu chuyển đổi arcsin√X/100

Sau 5 ngày chủng nấm, tỷ lệ sâu chết gia tăng ở tất cả các nghiệm thức và dao động từ 5 - 72%, chủng Nr<sub>10</sub> (SK-AG) có hiệu lực cao nhất 72,0% và khác biệt ý nghĩa 1% so với các chủng nấm còn lại, ngoại trừ chủng Nr<sub>3</sub> (ST-AG) (59,0%); chủng nấm có hiệu lực thấp nhất là Nr<sub>9</sub> (SCLN-AG) (5,0%), đây cũng là chủng có tỷ lệ sâu chết không khác biệt thống kê so với chủng Nr<sub>4</sub> (SAT-HG) (8,0%) và Nr<sub>6</sub> (SAT-CT) (8,0%).

Sau 9 ngày chủng nhiễm, hầu hết các nghiệm thức đều cho tỷ lệ sâu chết cao trên 90%, ngoại trừ ba chủng Nr<sub>8</sub> (SK-HG), Nr<sub>2</sub> (SD-CT) và Nr<sub>5</sub> (SD-TV), đây là những chủng có tỷ lệ sâu chết thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1% so với các chủng còn lại. Ba chủng Nr<sub>9</sub> (SCLN-AG), Nr<sub>7</sub> (SCLN-HG) và Nr<sub>10</sub> (SK-AG) có tỷ lệ sâu chết cao nhất, chiếm tỷ lệ từ 97 - 100% ở 9 NSCN và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1% so với các chủng nấm còn lại.

**4 KẾT LUẬN**

Đã thu thập được 10 chủng nấm *N. rileyi* tại ba tỉnh An Giang, Hậu Giang, Trà Vinh và thành phố Cần Thơ gây bệnh trên côn trùng sâu ăn tạp, sâu đo, sâu tơ, sâu cuốn lá nhỏ và sâu keo.

Trên môi trường PMA, sau 24 giờ nuôi cấy đã ghi nhận chủng Nr<sub>3</sub> (ST-AG) có tỷ lệ bào tử này mầm cao nhất 97,5%; các chủng Nr<sub>2</sub> (SD-CT), Nr<sub>5</sub>

(SD-TV) và Nr<sub>6</sub> (SAT-CT) chưa ghi nhận bào tử này mầm.

Hai môi trường MAYP và PMA thích hợp cho sự phát triển sợi nấm và nhân mật số bào tử ở hầu hết các chủng nấm *N. rileyi*.

Bây trong tổng số 10 chủng nấm *N. rileyi* phân lập gồm Nr<sub>9</sub> (SCLN-AG), Nr<sub>7</sub> (SCLN-HG), Nr<sub>10</sub> (SK-AG), Nr<sub>4</sub> (SAT-HG), Nr<sub>1</sub> (SAT-CT), Nr<sub>3</sub> (ST-AG) và Nr<sub>6</sub> (SAT-CT) cho hiệu quả trừ sâu xanh da láng cao với tỷ lệ gây chết trên 90% tại thời điểm 9 ngày sau chủng nhiễm.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Abbott, W. S., 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18: 267-267.  
 Edelstein, D. J., E. R. Lecuona and V. E. Trumper, 2004. Selection of culture media and i-vitro assessment of temperature dependent development of *Nomuraea rileyi*. Journal of Neotropical Entomology, 33(6): 737-742.  
 Humber, R. A. 2006. Fungi: Identification. In: Lawrence A. L. (Eds). Manual techniques in insect pathology (1997). Elsevier science. Biological techniques series. Accademic press, USA, 153-185.  
 Ignoffo, C. M., and C. Garcia., 1985. Host spectrum and relative of an Ecuadoran and a Mississippian



- biotype of *Nomuraea rileyi*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 45: 346-352.
- Ignoffo, C. M., C. Garcia and R. A. Samson, 1989. Relative virulence of *Nomuraea* spp. (*N. rileyi*, *N. atypicola*, *N. anemonodis*) originally isolated from an insect, a spider, and soil. *Journal of Invertebrate Pathology*, 54: 373-378.
- Milner, R.J., R. J. Huppertz and S. C. Swairis, 1991. A new method of assessment of germination of *Metarhizium* conidia. *Journal of Invertebrate Pathology*, 57: 121-123.
- Nguyễn Thị Thu Cúc, 1999. Nghiên cứu sâu xanh da láng (*Spodoptera exigua* Hübner-Noctuidae-Lepidoptera): các đặc điểm hình thái, sinh học, sinh thái, khả năng gây hại và biện pháp phòng trị trên đậu nành (*Glycine max* (L)). Đại học Cần Thơ. 167 trang.
- Padanad, M. S. and P. U. Krishnaraj, 2009. Pathogenicity of native entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi* against *Spodoptera litura*. *Journal of Plant Health Progress* (8).
- Pendland, J. C., and D. G. Boucias, 1985. Hemagglutinin activity in the hemolymph of *Anticarsia gemmatilis* larvae infected with the fungus *Nomuraea rileyi*. *Journal of Developmental and Comparative Immunology*, 9(1): 21-30.
- Phạm Thị Thùy, 2004. Công nghệ sinh học trong bảo vệ thực vật. Đại học Quốc gia Hà Nội. 335 trang.
- Phạm Thị Thùy, 2011. Kết quả điều tra về thành phần vi sinh vật ký sinh gây bệnh trên một số côn trùng hại cây trồng vùng Đồng bằng sông Hồng. Trong hội các ngành sinh học Việt Nam (Eds.), Hội nghị Côn trùng học quốc gia, (7): 696-704. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
- Rajan, T. S., and N. Muthukrishnan, 2010. Influence of various health drinks media on growth and sporulation of *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson isolates. *Journal of Biopesticides*, 3(2): 463-465.
- Roberts, D. W., 1989. World picture of biological control of insects by fungi. *Journal of Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 84: 89-100.
- Rizvi, P. Q., R. A. Choudhury and A. Ali, 2009. Recent advances in biopesticides. In: M. S. Khan; A. Zaidi; J. Mussarrat (Eds). *Microbial strategies for crop improvement*. Springer Berlin Heidelberg, 185-203.
- Tzean, S. S., L. S. Hsieh, J. L. Chen and W. J. Wu, 1992. *Nomuraea viridulus*, a new entomogenous fungus from Taiwan. *Journal of Mycologia*, 84(5): 781-786.