

Đặc điểm sinh học của chủng *Paecilomyces variotii* NV01 phân lập từ đất trồng hồ tiêu khu vực Đắk Lắk

Chu Thanh Bình^{1,*}, Bùi Thị Việt Hà², Hồ Tuyên³, Nguyễn Phương Như³

¹Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga, 63 Nguyễn Văn Huyền, Hà Nội, Việt Nam

²Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

³Viện Công nghệ Sinh học, Viện HLKH&CNVN, 18 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 16 tháng 8 năm 2017

Chỉnh sửa ngày 21 tháng 9 năm 2017; Chấp nhận đăng ngày 10 tháng 10 năm 2017

Tóm tắt: Từ 15 mẫu đất trồng hồ tiêu tại Đắk Lắk, các chủng vi nấm được phân lập và chọn lọc cho khả năng sinh enzyme chitinase, protease, amylase, cellulase. Chủng lựa chọn được nghiên cứu về hình thái, màu sắc khuẩn lạc, ảnh hưởng của các nguồn dinh dưỡng đến sự hình thành bào tử. Kết quả cho thấy môi trường PDA là môi trường thích hợp cho sự sinh trưởng của nấm *Paecilomyces variotii* NV01. Sau 14 ngày nuôi cấy chủng *P. variotii* NV01 cho số bào tử $10^6/\text{cm}^2$. Chủng nấm này có khả năng sinh một số enzyme ngoại bào như amylase, cellulase, chitinase, protease. Kết quả giải trình tự và phân tích vùng ITS của rDNA với cặp môi ITS1F/ITS4 cho thấy chủng nghiên cứu có độ tương đồng 100% với chủng *Paecilomyces variotii* KF305752 và được đặt tên là *P. variotii* NV01. Tại Việt Nam, nghiên cứu ứng dụng về loài nấm này còn rất ít, các cơ sở dữ liệu về đặc tính sinh học vẫn còn hạn chế.

Từ khóa: Đặc điểm sinh học, *Paecilomyces variotii*, hồ tiêu.

1. Mở đầu

Hiện nay, việc sử dụng thuốc trừ sâu tràn lan trong phòng trừ côn trùng gây hại đã dẫn đến tình trạng kháng thuốc. Để đạt được mức độ kiểm soát mong muốn thì số lượng cũng như liều lượng của thuốc ngày một gia tăng. Việc sử dụng thuốc hóa học không những tiêu diệt cả hệ sinh vật có lợi mà còn gây ra nhiều bệnh dịch mới, ảnh hưởng đến sức khỏe con người, động vật và môi trường sinh thái. Từ thực tế đó, các biện pháp quản lý dịch hại theo hướng sinh học ngày càng được phát triển. Đấu tranh sinh học trong đó sử dụng nấm tiêu diệt côn trùng đã dần thay thế cho thuốc hóa học trong vấn đề

kiểm soát côn trùng gây hại [1]. Hướng nghiên cứu này đã thu hút được sự quan tâm của nhiều nhà khoa học trên thế giới. Ngày nay, có hơn 100 chi với hơn 700 loài nấm ký sinh côn trùng khác nhau và nhiều loài trong số đó có tiềm năng lớn trong quản lý dịch hại côn trùng [2], một trong số đó có nấm ký sinh ấu trùng. Nấm ký sinh ấu trùng sử dụng các mấu bám hoặc hệ sợi của chúng nhằm tiêu diệt ấu trùng [3]. Một số đại diện cho nhóm này thuộc về các chi *Pochonia*, *Paecilomyces*, *Lecanicillium*,... Các nghiên cứu của Lopez - Llorca L. và cộng sự [3] cho thấy, các nấm diệt tuyến trùng thuộc ngành Ascomycota trong đó có chi *Paecilomyces*, chúng tiết ra một số enzyme ngoại bào như chitinase, protease. Các enzyme này đóng vai trò quan trọng trong phân hủy ấu trùng dẫn tới tiêu diệt ấu trùng, người ta gọi loại nấm này là nấm diệt tuyến trùng.

*Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-915323870.

Email: chuthanhbinhvn@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.4595>

Từ 15 mẫu đất trồng hồ tiêu, nhóm nghiên cứu đã phân lập được 25 chủng vi nấm, từ đó sàng lọc được 1 chủng ký hiệu NV01 dựa vào khả năng sinh enzyme ngoại bào chitinase, protease, là một trong các tiêu chí đánh giá về khả năng diệt tuyến trùng của nấm này. Trong bài báo này, chúng tôi đưa ra kết quả nghiên cứu về đặc điểm sinh học, đặc điểm phân loại của chủng nấm NV01 phân lập từ mẫu đất trồng Hồ tiêu tại Đắk Lắk và từ đó là cơ sở để nghiên cứu về khả năng diệt tuyến trùng của loài nấm này.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

- Chủng NV01-phân lập từ mẫu đất trồng Hồ tiêu khu vực Đắk Lắk.

- Môi trường nuôi cấy: PDA (Potato Dextrose Agar) (g/l): khoai tây để chiết dịch - 200; sacharose - 20, Agar - 15, pH 6,8. Môi trường CDA (Czapek - Dox Agar) (g/l): sacharose - 30, Sacharose: 30; NaNO₃: 2; KCl: 0,5; MgSO₄.7H₂O: 0,5; FeSO₄.7H₂O: 0,01; agar: 15; pH: 6,8-7,0. Môi trường CD dịch thể (Môi trường CD không có agar). Môi trường SDA - Y1 (Sabouraud Dextrose Agar Yeast) (g/l): pepton - 10; dextrose - 40; yeast extract - 2; agar - 15. Môi trường SDA - Y3 (Sabouraud Dextrose Agar Yeast có thêm khoáng chất): pepton - 10; dextrose - 40; yeast extract - 2; agar - 15; một số chất khoáng.

- Môi trường thử hoạt tính amylase; cellulase; protease (g/l) chứa cơ chất tinh bột; CMC; casein; hoặc chitin: 1 và agar: 15.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Số lượng bào tử tạo thành/cm²: được tính một lần ở thời điểm 14 ngày nuôi cấy, thu bào tử và xác định mật số bào tử bằng buồng đếm hồng cầu Thoma dưới kính hiển vi. Mật số bào tử/cm² = số lượng bào tử - (bt/ml)/diện tích khuẩn lạc [4]

- Khả năng sinh enzyme: Xác định bằng phương pháp khuếch tán trên thạch; sử dụng

các cơ chất: tinh bột (amylase), CMC (cellulase), casein (protease), chitinase [5]

- Tách chiết DNA tổng số bằng kit Zymo Reseach (Mỹ) sử dụng quy trình kèm theo của nhà sản xuất.

- Định danh nấm: sử dụng cặp môi: ITS1F / ITS4 (IDT, Mỹ) có trình tự như sau:

ITS1F (5' - CTT GGT CAT TTA GAG GAA GTA A - 3');

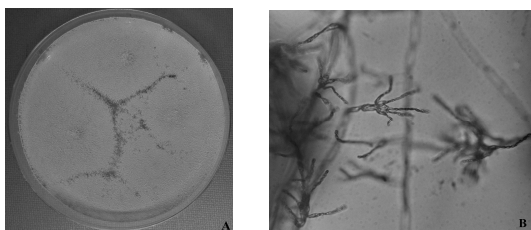
ITS4 (5' - GCT GCG TTC TTC ATC GAT GC - 3');

- Định danh dựa trên giải trình tự vùng ITS: Trình tự vùng ITS được so sánh với cơ sở dữ liệu GenBank sử dụng công cụ BLAST (www.ncbi.nlm.nih.gov)

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Đặc điểm hình thái và cấu trúc sinh bào tử của chủng NV01

Trong số 25 chủng nấm sợi phân lập được, ngoài những chủng định danh bằng hình thái khuẩn lạc, cấu trúc sinh bào tử (như *Aspergillus*, *Penicillium*, *Curvularia*...), chủng NV01 có hệ sợi dài, khuẩn lạc phát triển nhanh, mịn, màu sắc vàng, nâu vàng, hoặc nâu sẫm, nhưng không chuyển sang màu xanh như *Penicillium*, có hoạt tính enzyme chitinase ngoại bào mạnh được lựa chọn để nghiên cứu. Chủng NV01 được nuôi cấy ở nhiệt độ phòng, trên môi trường CDA. Một số đặc điểm nuôi cấy như sau: hệ sợi mọc dạng bông xốp, sợi ban đầu trắng ngà, sau đó chuyển dần sang màu kem rồi sang màu vàng nâu. Khuẩn lạc có kích thước từ 1-3 cm sau 7 ngày; mép trơn. Cuống sinh bào tử và bào tử xuất hiện sau 3 ngày nuôi cấy. Bào tử đính, dạng chuỗi, hình ô van (Hình 1). Thể bình hình trụ hoặc hình elip, sau nhỏ dần. Bào tử hình cầu đơn độc, (làm sao biết được nếu không sử dụng kính hiển vi điện tử), chuỗi dài tỏa theo các hướng. Theo kết quả nghiên cứu của Luangsa-Ard và cộng sự cho thấy chủng thuộc chi *Paecilomyces* [6]. Tuy nhiên, để phân biệt đến loài, cần phải tiến hành một số chỉ tiêu sinh lý sinh hóa và sinh học phân tử.



Hình 1. Hình thái và cấu trúc sinh bào tử của chủng NV01.

(A - Hình thái khuẩn lạc; B - Cấu trúc sinh bào tử ở độ phóng đại 600 lần)

3.2. Ảnh hưởng của nguồn dinh dưỡng đến sự phát triển của chủng NV01

Sau 14 ngày nuôi cấy, PDA là môi trường cho chiều dài đường kính khuẩn lạc cao nhất (4,16 cm). Môi trường SDA-Y3 cho đường

kính khuẩn lạc 3,98 cm, môi trường CDA là 3,64 cm và SDA-Y1 là 3,45 cm. Kết quả trên Bảng 1 cho thấy số lượng bào tử/cm² cũng tỷ lệ thuận với đường kính khuẩn lạc. Ngoài ra, môi trường PDA còn là môi trường sử dụng để phân lập chủng nấm này. Theo các tác giả Juan Li, Chenggang Zou, 2015 [7] số lượng bào tử thu được lớn là điều kiện thuận lợi để sản xuất chế phẩm diệt tuyến trùng. Điều này có hiệu quả nhất là đối với nấm có bào tử nội ký sinh trứng ấu trùng như *Paecilomyces*.

Lưu ý: đường kính khuẩn lạc sau 14 ngày nuôi cấy tại nhiệt độ phòng.

Với mục đích lựa chọn môi trường lên men tối ưu, chúng tôi tiến hành nghiên cứu các điều kiện pH, nhiệt độ thích hợp cho chủng sinh trưởng.

Bảng 1. Đường kính khuẩn lạc (cm) của chủng nấm NV01

Môi trường	Đường kính khuẩn lạc (cm)	Số lượng bào tử (/cm ²)	Hình thái khuẩn lạc
PDA	4,16	10 ⁶	Sau 3 ngày nuôi cấy, bào tử hình thành, dày đặc. Sau 7 ngày nuôi cấy, bào tử từ vàng nhạt chuyển sang nâu dần.
CDA	3,64	0,17 x 10 ⁶	Sau 5 ngày nuôi cấy, bào tử hình thành, đến ngày thứ 14 khuẩn lạc màu vàng nhạt.
SDA -Y1	3,45	0,008 x 10 ⁶	Sau 7-8 ngày nuôi cấy, bào tử hình thành, bào tử thưa trên mặt thạch.
SDA - Y3	3,98	0,25 x 10 ⁶	Sau 4-5 ngày nuôi cấy, bào tử hình thành.

3.3. Ảnh hưởng của pH, nhiệt độ đến sự sinh trưởng của chủng NV01

Chủng NV01 được nuôi cấy trên môi trường CD dịch thể, nhiệt độ nuôi cấy 28°C ± 2°C, pH môi trường nuôi cấy được thay đổi từ 3 đến 9. Kết quả được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của pH và nhiệt độ đến sự sinh trưởng của chủng NV01

pH	Sự sinh trưởng	Nhiệt độ (°C)	Sự sinh trưởng
3	-	20	+
4	+	25	++
5	++	30	+++
6	++	35	+++
7	+++	40	++
8	++	45	+
9	+	50	-

Ghi chú: (+) Sau 7 ngày nuôi cấy hệ sợi phát triển, (++) Sau 7 ngày nuôi cấy bào tử bắt đầu lác đác xuất hiện xung quanh tam giác nuôi cấy, (+++) Sau 7 ngày nuôi cấy bào tử xuất hiện chuyển sang màu vàng

(-) Không mọc

Kết quả trong Bảng 2 cho thấy, pH 5-8 là thích hợp nhất cho chủng sinh trưởng, phù hợp với pH của mẫu đất lấy tại ĐăkLăk thường có pH 5-7.

Nhiệt độ nuôi cấy thường ảnh hưởng lớn đến sự sinh trưởng, khả năng sinh enzyme cũng như ảnh hưởng đến sự sinh tổng hợp các chất khác. Thí nghiệm nuôi cấy được tiến hành trên môi trường CDA với nhiệt độ nuôi cấy: 20°C; 25°C; 30°C; 35°C; 40°C; 45°C; 50°C. Kết quả được trình bày ở Bảng 2. Như vậy, nhiệt độ từ 25 - 40°C là nhiệt độ thích hợp cho sinh trưởng

của chủng NV01; đây cũng là nhiệt độ tương ứng với điều kiện khí hậu vùng Đăk Lăk. Theo các nghiên cứu của các tác giả Khan A, Williams KL [8] chủng *Paecilomyces lilacinus* 251 được nuôi cấy ở nhiệt độ từ 25-30°C và được thử nghiệm tiêu diệt tuyến trùng *Meloidogyne javanica* bằng cách đưa các trứng của *M. javanica* trưởng thành vào đĩa 96 giếng đã bổ sung chitinase và protease bán tinh sạch của loài *P. lilacinus*, quan sát dưới kính hiển vi từ 3 đến 6 ngày sau khi ủ để xác định khả năng sống sót của trứng. Các kết quả tương tự cũng được báo cáo bởi Van Nam Nguyen và cs. [9] khi nghiên cứu lên men chủng *Paecilomyces variotii* DG-3 với dải pH từ 5,0 đến 8,3 để tách chiết chitinase; tinh sạch và nghiên cứu hai loại chitinase là Chi32 và Chi46; trong đó Chi32 là exo-chitinase và Chi46 là endo-chitinase. Chủng *P. variotii* DG-3 được tác giả phân lập từ đất trồng dưa chuột tại vùng Daegu, Hàn Quốc.

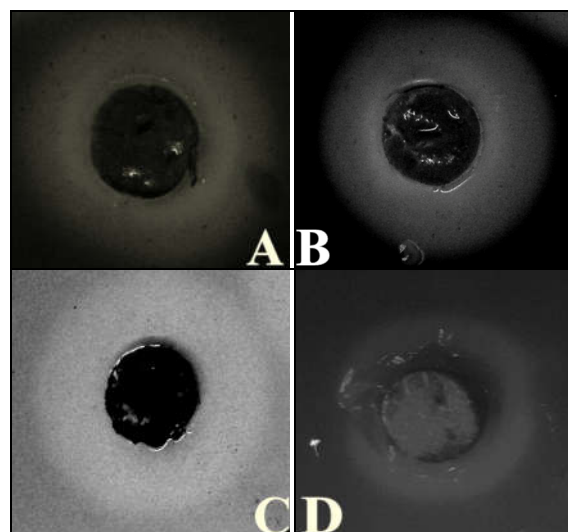
Ngoài việc khảo sát nhằm tối ưu các điều kiện lên men, việc nghiên cứu khả năng sinh enzyme ngoại bào như chitinase, protease, amylase, cellulase là cần thiết đối với những chủng có khả năng tiêu diệt tuyến trùng.

3.4. Khảo sát khả năng sinh enzyme

Kết quả ở Hình 2 cho thấy, chủng NV01 đều có khả năng sinh cả 4 loại enzyme chitinase, protease, amylase, cellulase. Trên đĩa thạch có độ dày 5 mm có bổ sung cơ chất (như phần 2.1), đường kính vòng phân giải đối với chitinase là 15 mm; protease là 23 mm; amylase là 33 mm và cellulase là 16 mm. Kết quả này tương tự như những nghiên cứu của các tác giả Chen và cs., L.V. Lopez-Llorca và cs [3, 10] ứng dụng chúng trong tiêu diệt tuyến trùng gây bệnh trên thực vật (cà phê, cà chua, hồ tiêu).

Protease P32 có trọng lượng phân tử 32kDa lần đầu tiên được tinh sạch từ chủng *Ponchonia rubescens* bởi Lopez-Llorca [3]; tương tự protease ngoại bào cũng được tìm thấy ở chủng

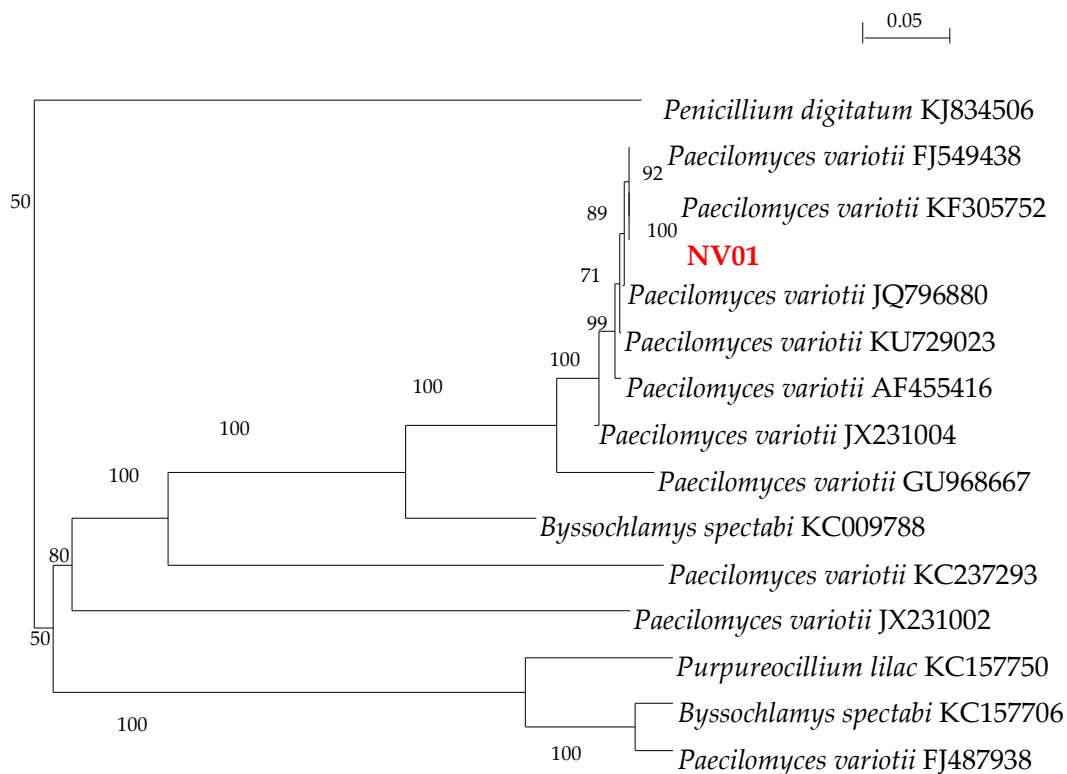
Ponchonia chlamydosporia mang tên VCP1 [11], các thí nghiệm cũng chứng minh khi có mặt VCP1 trứng bị tiêu hủy dễ dàng hơn khi không có mặt enzyme này. Trong các nghiên cứu của Zaldivar, Zeilinger [12, 13], chitinase được tách chiết và tinh sạch từ các nấm *Trichoderma* spp., chitinase ngoại bào được tách chiết từ chủng nấm *Metarhizium anisopliae* ký sinh côn trùng (có trọng lượng phân tử 60, 33, 43.5, 45 Kda); chitinase nội bào từ chủng *Beauveria bassiana* (có trọng lượng phân tử 45 Kda) [14, 15]. Những chủng này được coi như là tác nhân gây bệnh côn trùng.



Hình 2. Khả năng sinh amylase (A); cellulase (B); protease (C) và chitinase (D).

3.5. Định danh nấm bằng giải trình tự vùng ITS của rDNA

Vùng ITS (Internal Transcribed Spacer) gồm ITS1, gen 5,8S rRNA, ITS2 là vùng thường được sử dụng trong nghiên cứu tiến hóa của nhóm nấm nói chung. Trong nghiên cứu này, sử dụng cặp mồi gồm ITS1F và ITS4 của White et al. (1990) để nhân đoạn DNA có kích thước ~ 600bp.



Hình 3. Cây phả hệ dựa trên trình tự vùng ITS (ITS1 - 5,8S - ITS2) của chủng NV01 và các chủng có mối quan hệ gần gũi.

Sử dụng công cụ BLAST so sánh trình tự thu được với trình tự ITS của các chủng nấm đã biết trong GenBank của NCBI cho thấy, chủng này có độ mức tương đồng về trình tự ITS với chủng *Paecilomyces variotii* IKF305752 là 100%. Kết quả được trình bày ở Hình 3. Như vậy, dựa vào đặc điểm hình thái, trình tự vùng ITS có thể kết luận chủng NV01 thuộc loài *P. variotii* và được đặt tên là *P. variotii* NV01.

Các dữ liệu công bố về loài này cho thấy: *P. variotii* có khả năng kháng tuyến trùng *Meloidogyne javanica* gây bệnh bướu rễ cây cà chua, cà tím, dưa chuột, được phân lập trên đất trồng tại 3 khu vực địa lý khác nhau của Jordani; M. Al-Qasim và cs. đã thử nghiệm khả năng tiêu diệt trứng của tuyến trùng hiệu quả đạt đến 61,4%; trong đó chủng *Paecilomyces lilacinus* đạt hiệu quả đến 68,5% [16]. Các công trình nghiên cứu của Z. Perveen và S. Shahzad cho thấy chủng *Paecilomyces variotii*; *Paecilomyces lilacinus*; *Paecilomyces*

fumosoroseus có khả năng ức chế quá trình nở trứng ấu trùng của loài *Meloidogyne incognita* (tuyến trùng đục thân). Trên cây họ đậu *Vigna radiata*, khi sử dụng chủng *Paecilomyces variotii*; *Paecilomyces lilacinus* giảm tới 83% trứng nở so với mẫu đối chứng [17].

Trên đây là những kết quả rất khả quan khi nghiên cứu về khả năng diệt tuyến trùng của loài này đã được các tác giả trên thế giới công bố. Đồng thời là cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo của chúng tôi đối với chủng NV01 về khả năng diệt tuyến trùng.

4. Kết luận

Môi trường PDA là môi trường thích hợp cho sự sinh trưởng của nấm NV01. Sau 14 ngày nuôi cấy nấm NV01 cho số bào tử $10^6/\text{cm}^2$.

Chủng có khả năng sinh một số enzyme ngoại bào như amylase, cellulase, chitinase, protease; sinh trưởng tối ưu ở pH từ 5 đến 8.

- Kết quả giải trình tự vùng ITS cho thấy chủng nghiên cứu có độ tương đồng 100% với loài *Paecilomyces variotii* KF305752 và được đặt tên là *Paecilomyces variotii* NV01.

Tài liệu tham khảo

- [1] Khetan S. K., Microbial Pest Control, Marcel Dekker, Inc., New York, (2001).
- [2] Roberts D. W., World picture of biological control of insects by fungi, Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, (1989) 89.
- [3] Lopez-Llorca L.V., J.G. Macia - vicente and H.B Jansson, Mode of action and interactions of nematophagous fungi, Integrated Management and Biocontrol of Vegetable and Grain Crops Nematodes, Springer, (2008) 51.
- [4] Amutha, M., J. Gulsar Banu, T. Surulivelu, N. Gopalakrishnan, Effect of commonly used insecticides on the growth of white *Muscardine* fungus, *Beauveria bassiana* under laboratory conditions, Journal of Biopesticides 3, (2010) 143.
- [5] Bauer A W, Kirby W M M, Sherris J C & Turck M., Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method, Amer. J. C/in. Pathol. Depts. Microbiology and Medicine, Univ. Washington, Sch. Med., Seattle., (1966) 45.
- [6] Luangsa-ard J. J., N. L. Hywel-Jones, L. Manoch, R. A. Samson, On the relationships of *Paecilomyces* sect, Isarioidea species, Publisher, British Mycological Society, (2005) 581.
- [7] Juan Li, Chenggang Zou, Jianping Xu, Xinglai Ji, Xuemei Niu, Jinkui Yang, Xiaowei Huang, and Ke-Qin Zhang, Molecular mechanisms of Nematode-Nematophagous microbe interactions, Basis for biological control of plant-parasitic nematodes, Phytopathol., (2015) 53.
- [8] Khan A, Williams KL, Nevalainen HKM, Effects of *Paecilomyces lilacinus* protease and chitinase on the eggshell structures and hatching of *Meloidogyne javanica* juveniles, Biological Control 31, (2004) 346.
- [9] Van Nam Nguyen, In-Jae Oh, Young-Ju Kim, Kil-Yong Kim, Young-Cheol Kim, Ro-Dong Par J Ind., Purification and characterization of chitinases from *Paecilomyces variotii* DG-3 parasitizing on *Meloidogyne incognita* eggs, (2009) 195.
- [10] Chen, Y. Y., Cheng, C.Y., Huang, T. L., Chitosanase from *Paecilomyces lilacinus* with binding affinity for specific chitoooligosaccharide, Biotechnology and Applied Biochemistry, (2005) 145.
- [11] Segers, R., Butt, T. M., Keen, J.N., Kerry, B. R., & Peberdy, J. F., The Subtilisins of the invertebrate mycopathogens *Verticillium chlamydosporium* and *Metarhizium anisopliae* are serologically and functionally related, FEMS Microbiology Letters, (1995) 227.
- [12] Zaldivar M, Velasquez JC, Contreras I, Perez LM *Trichoderma aureoviride* 7-121, A mutant with enhanced production of lytic enzymes: its potential use in waste cellulose degradation and/or biocontrol, Electron J Biotechnol, (2001) 1.
- [13] Zeilinger S, Galhaup C, Payer K, Woo SL, Mach RL, Fekete C, Lorito M, Kubicek CP., Chitinase gene expression during mycoparasitic interaction of *Trichoderma harzianum* with its host, Fungal Genet Biol., (1999) 131.
- [14] Kang SC, Park S, Lee DG., Purification and characterization of a novel chitinase from the entomopathogenic fungus, *Metarhizium anisopliae*. J Invertebr Pathol., (1999) 276.
- [15] Leger S, Joshi RJ, Bidochka L, Roberts DW., Characterization and ultrastructural localization of *Metarhizium anisopliae*, *M. Xavoviride*, and *Beauveria bassiana* during fungal invasion of host (*Manduca sexta*) cuticle, Appl. Environ Microbiol., (1999) 907.
- [16] Al-Qasim M., W. Abu-Gharbieh and K. Assas., Nematophagal ability of Jordanian isolates of *Paecilomyces variotii* on the root-knot nematode *Meloidogyne javanica*, Nematol. medit., (2009) 53.
- [17] Perveen Z. and S. Shahzad., A comparative study of the efficacy of *Paecilomyces* species against root-knot nematode *Meloidogyne incognita* Pakistan Journal of Nematology, (2013) 125.

Biological Characteristics of the *Paecilomyces variotii* NV01 Strain Isolated in Daklak Pepper Soil

Chu Thanh Binh¹, Bui Thi Viet Ha², Ho Tuyen³, Nguyen Phuong Nhue³

¹Vietnam - Russian Tropical Center, 63 Nguyen Văn Huyen, Hanoi, Vietnam

²Faculty of Biology, VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam

³Institute of Biotechnology, VAST, 18 Hoang Quoc Viet, Hanoi, Vietnam

Abstract: From 15 pepper soil samples collected in Daklak, fungal strains were isolated and screened for chitinase, protease, amylase, and cellulase activities. The strain NV01 was chosen for further investigation of morphology, colonial color and influences of nutrients on fungal sporulation. It has been shown that the PDA medium is suitable for the growth of the strain NV01. After 14 days of inoculation, this fungus produced 10^6 conidia per cm^2 . The strain is capable of producing some extracellular enzymes such as amylase, cellulase, chitinase, and protease. The sequence-based results ITS1F and ITS4 showed that the strains were highly similar (100%) to *Paecilomyces variotii* KF305752 and were assigned as *Paecilomyces variotii* NV01. In Vietnam, detailed researches on this fungus and related information of its biological characteristics are still limited.

Keywords: Biological characteristics, *Paecilomyces variotii*, pepper.