

THÀNH PHẦN LOÀI NẤM THUỘC CHI *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Talaromyces*, *Trichoderma* VÀ *Umbelopsis* PHÂN LẬP TỪ ĐẤT MÙN RỪNG THÔNG MỚI GHI NHẬN CHO KHU HỆ VI NẤM Ở VIỆT NAM

Lê Thành Công¹, Vũ Văn Định²,

Đặng Như Quỳnh², Nguyễn Thị Loan², Phạm Quang Thu²

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm phân lập, mô tả và định danh các loài nấm thuộc chi *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Talaromyces*, *Trichoderma* và *Umbelopsis* trong rừng thông nhựa và thông mã vĩ ở một số tỉnh phía Bắc Việt Nam. Kết quả nghiên cứu đã phân lập và định danh được 4 loài nấm thuộc chi *Aspergillus*, 2 loài nấm thuộc chi *Cladosporium*, 2 loài nấm thuộc chi *Talaromyces*, 1 loài thuộc chi *Trichoderma* và một loài thuộc chi *Umbelopsis*. Đặc biệt, trong 10 loài đã xác định được có 5 loài mới được ghi nhận cho khu hệ nấm ở Việt Nam, đó là: *Aspergillus chrysellus*, *Cladosporium halatolerans*, *Talaromyces pinophilus*, *Trichoderma citrinoviride* và *Umbelopsis angularis*. Các loài trên đều có khả năng phân giải cellulose.

Từ khóa: Đa dạng sinh học, thông nhựa, thông mã vĩ, vi nấm mới ghi nhận.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các loài vi nấm (microfungi) có ý nghĩa rất lớn trong hệ sinh thái tự nhiên. Phần lớn chúng sống hoại sinh trong môi trường tự nhiên và tham gia vào các chu trình vật chất, đặc biệt là phân hủy xác thực vật, trả lại mùn cho đất. Nhiều loài vi nấm tạo ra các enzyme phân giải cellulose, hemicellulose, lignin và được sử dụng trong đời sống và nhiều ngành công nghiệp. Một công trình nghiên cứu có hệ thống về thành phần loài nấm sống trên đất mùn và lá mục ở Việt Nam được hợp tác nghiên cứu giữa Viện Vi sinh vật và Công nghệ Sinh học, Đại học Quốc gia Hà Nội và Khoa Công nghệ Sinh học, Viện Công nghệ và Đánh giá Quốc gia Nhật Bản thực hiện từ năm 2004 đến 2010. Mười vườn quốc gia và khu bảo tồn thiên nhiên từ Bắc vào Nam bao gồm: Vườn Quốc gia (VQG) Cúc Phương, Ninh Bình; VQG Tam Đảo, Vĩnh Phúc; VQG Ba Bể, Bắc Kạn; VQG Bạch Mã, Thừa Thiên - Huế; VQG Cát Tiên, Đồng Nai; VQG Phong Nha - Kẻ Bàng, Quảng Bình; Bách thảo, Hà Nội; vùng ven biển Tĩnh Gia, Thanh Hóa; cửa Soài Rạp (ranh giới tự nhiên giữa 3 tỉnh, thành phố Long An – Tiền Giang và thành phố Hồ Chí Minh); đảo Cát Bà, Hải Phòng đã được thu mẫu đất, lá mục để phân lập nấm. Với tổng số 324 mẫu đất, lá mục đã phân lập

được 1.843 chủng nấm. Trong số đó định danh được 1.748 chủng nấm thuộc 154 chi, có 138 chi thuộc nấm Túi, 4 chi thuộc nấm Đám, 11 chi thuộc nấm Tiếp hợp và 1 chi thuộc nấm Noãn. Các chi có tần suất bắt gặp cao nhất: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Acremonium*, *Fusarium*, *Curvularia*, *Paecilomyces*, *Cladosporium*, *Colletotrichum* và *Umbelopsis* (Hop và Katsuhiko, 2010).

Tuy nhiên, nghiên cứu thành phần loài vi nấm sống hoại sinh trên đất mùn và lá thông mục ở Việt Nam chưa được nghiên cứu. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu về thành phần loài nấm thuộc chi: *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Talaromyces*, *Trichoderma* và *Umbelopsis* phân lập được từ đất mùn và lá mục rừng thông nhựa (*Pinus merkusii*) và thông mã vĩ (*Pinus massoniana*) ở 5 khu vực nghiên cứu (Sóc Sơn, Hà Nội; Tĩnh Gia, Thanh Hóa; Hoàn Kiếm, Quảng Ninh; Lộc Bình, Lạng Sơn; Trùng Khánh, Cao Bằng) và mô tả đặc điểm hình thái, đặc điểm hiển vi của các loài nấm mới được ghi nhận cho khu hệ vi nấm của Việt Nam.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

25 mẫu đất mùn và 25 mẫu lá thông mục thu tại rừng Thông mã vĩ và Thông nhựa ở giai đoạn 10 - 25 năm tuổi tại các địa điểm gồm Lộc Bình - Lạng Sơn, Trùng Khánh - Cao Bằng, Hoàn Kiếm - Quảng Ninh,

¹ Cơ quan Đảng ủy, Bộ Nông nghiệp và PTNT

² Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

Sóc Sơn - Hà Nội và Tỉnh Gia - Thanh Hóa. Mẫu đất được thu ở độ sâu 1 - 5 cm, mẫu lá được thu ở lớp lá sát bề mặt đất, lá đang biểu hiện bị phân hủy. Các mẫu đất và mẫu lá được thu 100 g/mẫu, bảo quản riêng rẽ trong túi nilon chuyên dụng.

2.2. Phương pháp phân lập nấm ở rừng thông

Sử dụng phương pháp pha loãng tới hạn (Sinclair và Dhingra, 2017), trong đó dùng 1 g đất pha loãng trong 9 ml nước cất. Tiến hành pha loãng ở các mức 10^3 , 10^4 và 10^5 . Lấy 30 μ l dung dịch đã pha loãng ở từng mức để phân tán đều trên hộp lồng có chứa môi trường PDA có bổ sung 0,01% Chloramphenicol. Các hộp lồng được đặt trong tủ định ôn ở 25°C, sau 2 - 3 ngày tiến hành tách và thuần khiết các chủng nấm. Đối với mẫu lá mục phân lập nấm bằng phương pháp phân lập trực tiếp: mẫu được rửa sạch bề mặt, khử trùng bằng cồn 70%, sau đó ngâm trong natri hypoclorit 2,5% trong hai phút và sau đó rửa lại 3 lần trong nước cất đã khử trùng trong một phút làm khô bằng giấy thấm vô trùng. Cắt mẫu thành những mảnh nhỏ. Các mô lá mục được cắt bằng dao đã khử trùng bằng ngọn lửa trong 30 giây. Các mẫu lá mục sau khi cắt nhỏ được đặt trên hộp lồng có chứa môi trường PDA có bổ sung 0,01% Chloramphenicol. Các hộp lồng được đặt trong tủ định ôn ở 25°C, sau 2 - 3 ngày tiến hành tách và thuần khiết các chủng nấm.

2.3. Phương pháp định danh nấm bằng sinh học phân tử

Sử dụng phương pháp Glassmilk để tách DNA của các chủng nấm (Glen *et al.*, 2002). Bộ đệm phiên mã bên trong DNA của ribosome (rDNA ITS) 1 và 2, bao gồm vị trí 5,8S và một phần của vùng 18S và 28S của rDNA nhân được khuếch đại bằng cách sử dụng cặp mồi ITS1-F (5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3') và ITS4-R (5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3') (White *et al.*, 1990). Hỗn hợp chạy PCR bao gồm 12,5 μ L GoTaq®Green Master Mix 2X (Công ty Promega, Madison, Wisconsin, Hoa Kỳ), 0,5 μ L mỗi mồi, 9,5 μ L H₂O PCR và 2 μ L DNA, trên thiết bị C1000 Touch™ Thermal Cycler (Bio-Rad, Mỹ). Các thông số khuếch đại là biến tính ban đầu ở 95°C trong 3 phút, tiếp theo là 35 chu kỳ biến tính ở 94°C trong 30 giây, ủ ở 55°C trong 30 giây và kéo dài ở 72°C trong 30 giây, với thời gian kéo dài cuối cùng ở 72°C trong 7 phút trên PTC 225 Peltier Thermal Cycler. Mỗi bộ phản ứng PCR bao gồm đối chứng dương tính (DNA phân lập từ nấm) và âm tính (không có DNA khuôn mẫu), sự khuếch đại được kiểm tra bằng điện di trên gel

agarose. Sau đó sản phẩm PCR được giải trình tự. Kết quả được so sánh với cơ sở dữ liệu của GenBank thông qua giao diện tìm kiếm BLAST nucleotide-nucleotide đặt tại National Center for Biotechnology Information, Bethesda, Mỹ. Các chuỗi liên quan được chuyển tải về sau đó xử lý bằng phần mềm BioEdit (Hall, 1999). Cây phát sinh chủng loại được xây dựng dựa trên sự biến đổi về khoảng cách sai khác trình tự theo Kimura (1980), sử dụng phương pháp Maximum Composite Likelihood trong phần mềm MEGA 7. Chương trình phân tích được thực hiện từ 1000 dữ liệu lấy ngẫu nhiên.

2.4. Phương pháp mô tả đặc điểm hình thái, hiển vi các loài nấm

Nuôi cấy mẫu nấm trên môi trường PDA trong tủ định ôn ở nhiệt độ 28°C trong 1 - 2 tuần. Theo dõi thời gian các giai đoạn phát triển của nấm. Mô tả đặc điểm hình thái các giai đoạn phát triển của nấm, các dạng bào tử và đo kích thước và chụp ảnh các dạng bào tử của nấm trên kính hiển vi quang học Olympus BX50. Kích thước được ghi là kích thước trung bình, các trị số trong dấu ngoặc có nghĩa là kích thước cực tiểu hoặc cực đại.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả phân lập nấm từ rừng thông

Từ 25 mẫu đất và 25 mẫu lá mục đã thu từ rừng thông mã vĩ và thông nhựa tại năm địa điểm đã phân lập được 42 chủng nấm, trong đó 13 chủng từ rừng thông mã vĩ và 29 chủng từ rừng thông nhựa, trong đó có 24 chủng nấm phân giải cellulose mạnh và rất mạnh. Sử dụng phương pháp giám định loài bằng sinh học phân tử đã xác định 22 loài thuộc 11 chi. Trong đó có 18 loài thuộc ngành nấm Túi (Ascomycota), nấm Bất toàn (Sensu lato); 3 loài thuộc ngành nấm Đám (Basidiomycota) và 01 loài thuộc ngành nấm Tiếp hợp (Zygomycota).

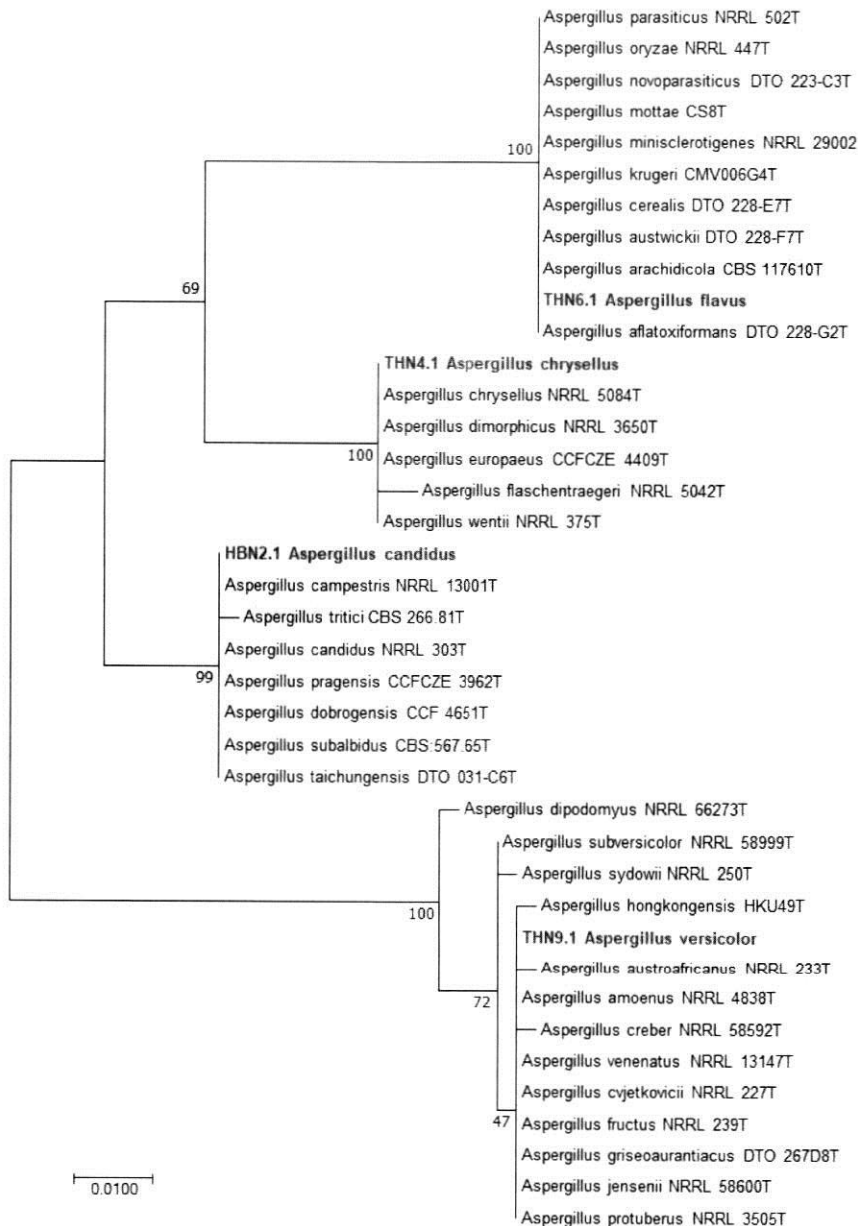
Đối chiếu với danh lục các loài vi nấm đã được các tác giả công bố, như: Bùi Xuân Đồng và đồng tác giả (2001), Lê Thị Hoàng Yến (2014) và Đặng Vũ Hồng Miên (2015), các loài nấm: *Aspergillus chrysellus*, *Cladosporium halatolerans*, *Talaromyces pinophilus*, *Trichoderma citrinoviride* và *Umbelopsis angularis* được xác định là loài mới được ghi nhận cho khu hệ nấm của Việt Nam. Trong đó các loài nấm *Aspergillus chrysellus* THN4.1 và *Cladosporium halatolerans* THN4.2 phân lập từ đất mùn rừng thông nhựa tại Tỉnh Gia, Thanh Hóa; loài nấm *Talaromyces*

pinophilus HBN4.5 phân lập từ đất mùn rừng thông nhựa tại Hoành Bồ, Quảng Ninh, loài nấm *Talaromyces pinophilus* HBN8.1 phân lập từ lá mục rừng thông nhựa tại Hoành Bồ, Quảng Ninh, loài nấm *Trichoderma citrinoviride* LBN8.1 phân lập từ lá mục rừng thông mã vĩ tại Lộc Bình, Lạng Sơn; loài *Umbelopsis angularis* SS7 phân lập từ đất mùn rừng thông nhựa tại Sóc Sơn, Hà Nội. Tại Trùng Khánh,

Cao Bằng phân lập được chủng CBN1, giám định ban đầu là *Talaromyces* sp., chưa định danh được đến loài (Lê Thành Công *et al.*, 2021).

3.2. Đặc điểm hình thái, hiển vi của các loài nấm mới ghi nhận cho khu hệ vi nấm ở Việt Nam

3.2.1. Loài nấm *Aspergillus chrysellus* Kwon - Chung & Fennell



Hình 1. Cây phả hệ các loài thuộc chi *Aspergillus* dựa trên đoạn gen ITS

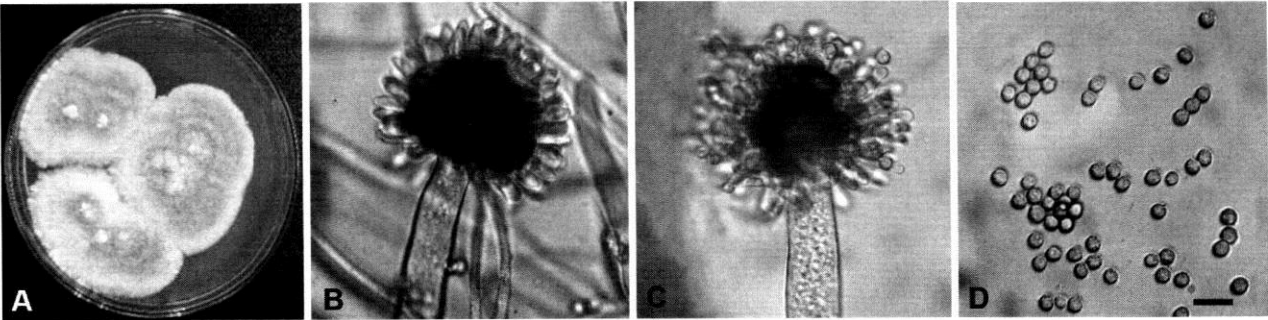
Vị trí phân loại và cây phả hệ: Loài nấm thuộc họ Trichocomataceae, bộ Eurotiales, lớp Eurotiomycetes, ngành nấm Túi (Ascomycota). Cây phả hệ của loài nấm được thể hiện ở hình 1.

Nguồn gốc, phân bố: Phân lập từ đất mùn rừng thông nhựa tại Tỉnh Gia, Thanh Hóa.

Hệ sợi: Trên môi trường PDA (thạch, khoai tây, đường dextrose), hệ sợi mọc tốc độ trung bình khoảng 125,25 $\mu\text{m/h}$, sợi nấm khi non có màu trắng, sau được bao phủ trên bề mặt một lớp bào tử màu vàng đồng tâm, khi già có màu xám trắng. Mặt dưới của hệ sợi nhẵn màu trắng xám (Hình 2A).

Cơ quan sinh sản: Đầu mọc từ cơ chất, tỏa tia, kích thước 75 - 95 x 110 μm , cuống từ cơ chất hoặc từ sợi khí sinh, bông hình gần cầu kích thước 7 x 10 μm ; thể bình hai lớp, lớp 1 hình trụ, lớp 2 hình chai

thuôn, kích thước 4,8 - 10,9 x 2,3 - 3,6 μm ; bào tử bụi hình cầu hoặc gần cầu có đường kính 2,9 - 4,7 (3,9 $\pm$ 0,4) μm (Hình 2B, C, D).

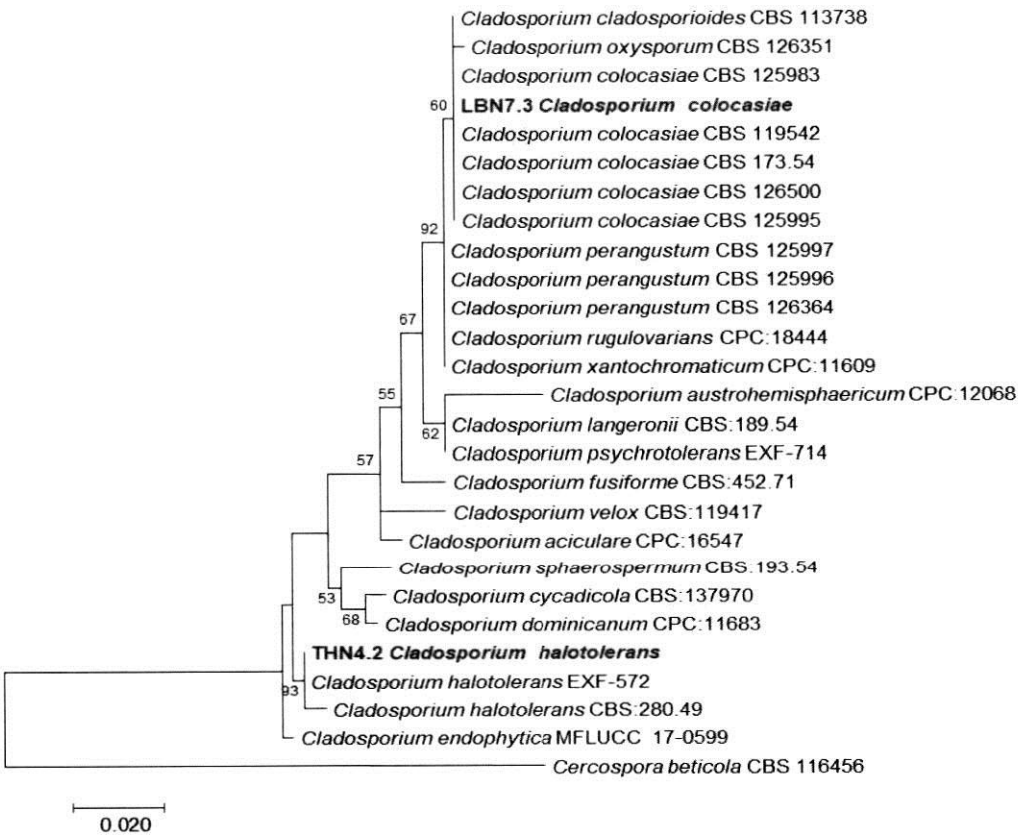


Hình 2. Hệ sợi và cơ quan sinh sản của nấm *Aspergillus chrysellus*

A: mặt trên hệ sợi; B mặt dưới hệ sợi; C: bông và thể bình; D: bào tử bụi (thước đo=10 μm)

3.2.2. Loài nấm *Cladosporium halotolerans* Zalar, de Hoog, Schroers, Crous, Groenewald & Gunde - Cimerman

Vị trí phân loại và cây phả hệ: Loài nấm thuộc họ Davidiellaceae, bộ Capnodiales, lớp Dothideomycetes, ngành nấm Túi (Ascomycota). Cây phả hệ của loài nấm phân lập được thể hiện ở hình 3.



Hình 3. Cây phả hệ các loài thuộc chi *Cladosporium* dựa trên đoạn gen ITS

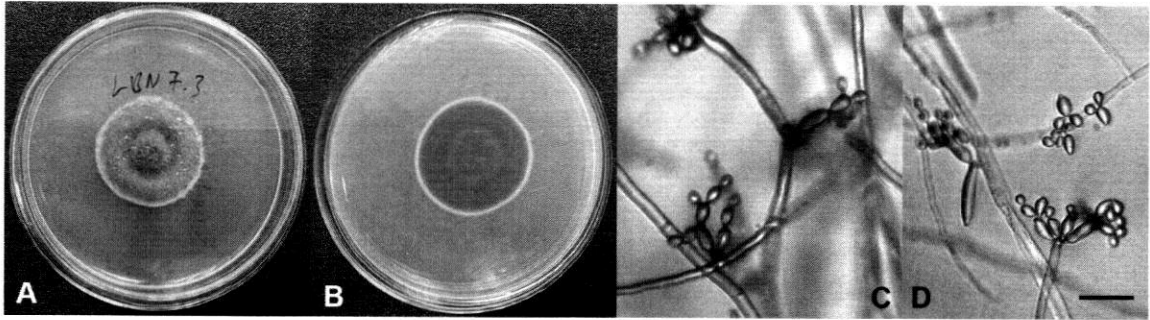
Nguồn gốc, phân bố: Phân lập từ đất mùn rừng thông nhựa tại Tỉnh Gia, Thanh Hóa.

Hệ sợi: Nuôi cấy ở môi trường PDA, hệ sợi nấm màu xanh rêu đậm mọc dày trên môi trường và ăn

vào trong cơ chất. Sợi nấm ít phân nhánh, vách ngăn thường hơi sẫm màu, thường không có thắt, màu nâu nhạt hoặc nâu ô liu nhạt. Hệ sợi mọc chậm trên môi trường, tốc độ trung bình 56,5 $\mu\text{m}/\text{h}$ (Hình 4A, B).

Cơ quan sinh sản: Đầu và giữa sợi nấm dinh dưỡng hình thành mấu sinh bào tử, có vách ngăn nhưng không rõ và có nhiều tế bào màng dày; cơ quan sinh sản dạng nhánh cây, cuống phân nhánh;

thể sinh bào tử đậm màu, có sẹo, đường kính 0,7-1,0 μm , bào tử bụi làm thành chuỗi, tối đa 6 bào tử hình cầu hoặc gần cầu, kích thước 3,2 - 6,6 ($4,5 \pm 1,23$) x 2,1 - 3,4 ($2,6 \pm 0,4$) μm (Hình 4C, D).

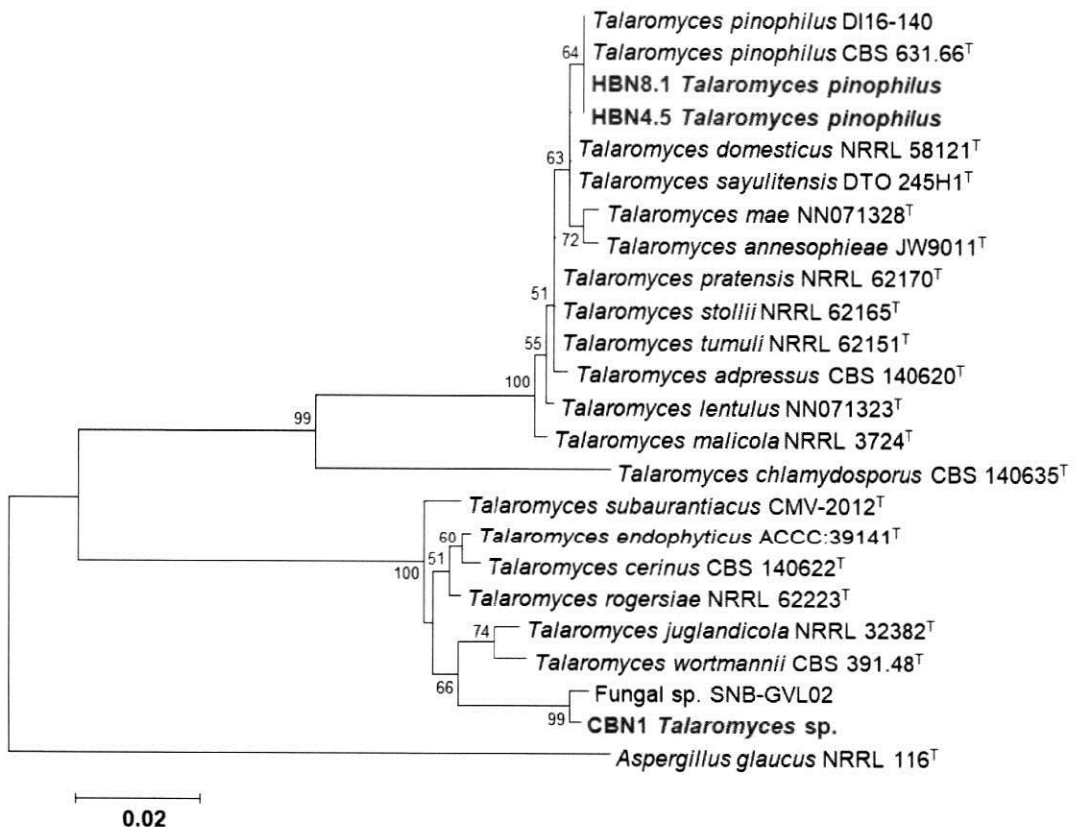


Hình 4. Hệ sợi và cơ quan sinh sản của nấm *Cladosporium halotolerans*

A: mặt trên hệ sợi; B mặt dưới hệ sợi; C: Thể sinh bào tử; D: bào tử bụi (thước đo=10 μm)

3.2.3. Loài nấm *Talaromyces pinophilus* (Hedgc.) Samson

Vị trí phân loại và cây phả hệ: Loài nấm thuộc họ Trichocomataceae, bộ Eurotiales, lớp Eurotiomycetes, ngành nấm Túi (Ascomycota). Cây phả hệ của loài nấm được thể hiện ở hình 5.



Hình 5. Cây phả hệ các loài thuộc chi *Talaromyces* dựa trên đoạn gen ITS

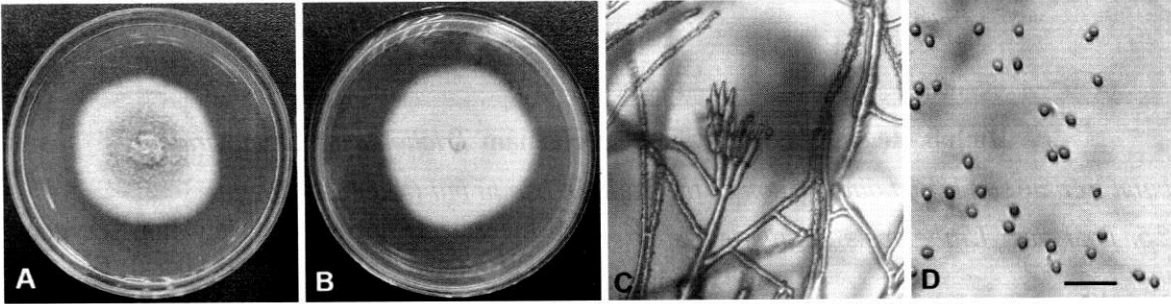
Nguồn gốc, phân bố: Phân lập từ đất mùn và lá mục rừng thông nhựa tại Hoàn Bồ, Quảng Ninh.

Hệ sợi: Nuôi cấy ở môi trường PDA, sợi nấm ngắn mọc bông trên môi trường, khi non có màu

trắng ngà khi già chuyển sang màu xanh lá nhạt; sợi nấm ít phân nhánh, vách ngăn thường hơi sẫm màu, thường không co thắt, màu nâu nhạt hoặc nâu ô liu nhạt. Tốc độ mọc trung bình của hệ sợi trên môi trường là 80,1 $\mu\text{m/h}$ (Hình 6A, B).

Cơ quan sinh sản: Đầu và giữa sợi nấm dinh dưỡng hình thành mấu sinh bào tử, có vách ngăn nhưng không rõ và có nhiều tế bào màng dày; cơ quan sinh sản dạng nhánh cây, cuống phân nhánh; thể sinh bào tử đậm màu, có sẹo, đường kính 0,7 - 1,0

μm , thể bình có kích thước trung bình chiều dài 7,6-10,4 ($9,36 \pm 1,2$) μm , chiều rộng 1,8 - 2,6 ($2,2 \pm 0,34$) μm ; bào tử bụi làm thành chuỗi, hình cầu hoặc gần cầu, kích thước 1,7 - 2,6 ($1,95 \pm 0,23$) μm (Hình 6C, D).

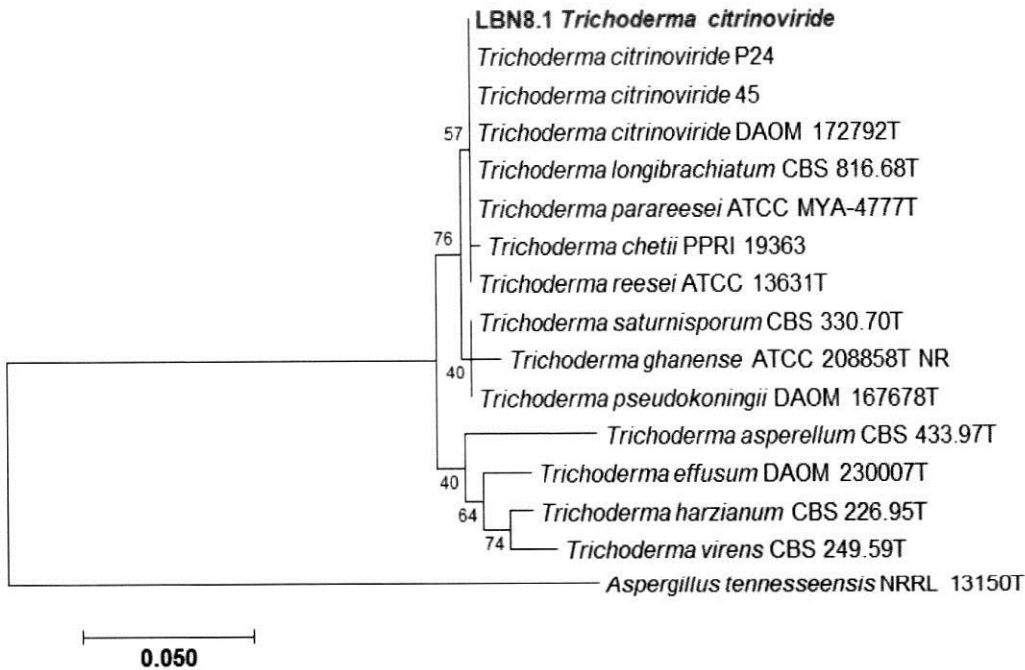


Hình 6. Hệ sợi và cơ quan sinh sản của nấm *Cladosporium halotolerans*

A: mặt trên hệ sợi; B mặt dưới hệ sợi; C: thể bình; D: bào tử bụi (thước đo=10 μm)

3.2.4. Loài nấm *Trichoderma citrinoviride*
Bissett

Vị trí phân loại và cây phả hệ: Loài nấm thuộc họ Hypocreaceae, bộ Hypocreales, lớp Sordariomycetes, ngành nấm Túi (Ascomycota). Cây phả hệ của loài nấm được thể hiện ở hình 7.

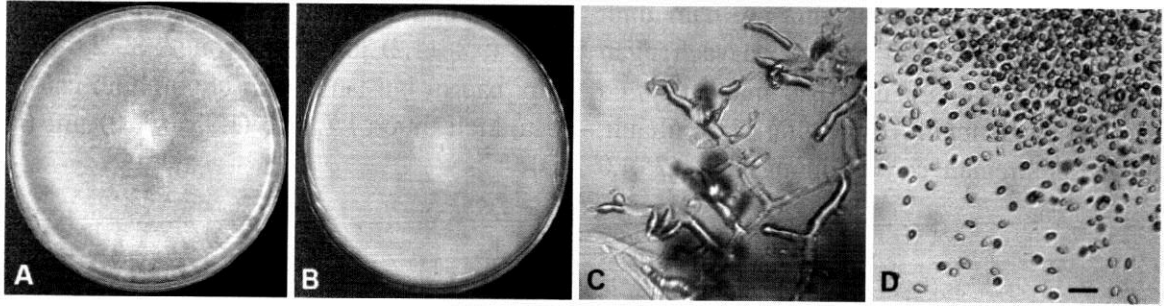


Hình 7. Cây phả hệ các loài thuộc chi *Trichoderma* dựa trên đoạn gen ITS

Nguồn gốc, phân bố: Phân lập từ lá mục rừng thông mã vĩ Lộc Bình, Lạng Sơn.

Hệ sợi: Hệ sợi mọc nhanh trên môi trường PDA ban đầu có màu trắng sau chuyển sang màu xanh được hình thành do sự có mặt của các khối bào tử vô tính. Hệ sợi mọc rất nhanh trên môi trường, tốc độ trung bình 150,2 $\mu\text{m}/\text{h}$ (Hình 8A, B).

Cơ quan sinh sản: Sợi nấm dinh dưỡng khi non màu trắng, khi già màu xanh, sợi nấm có vách ngăn, nhẵn mọc từ cơ chất; cơ quan sinh sản dạng cành cây, phân nhánh đơn giản, cuống bào tử phân nhánh, gần đỉnh cuống ngắn mang thể bình đơn độc, kích thước 5,0-11,5 x 2,5-4,0 μm ; bào tử bụi hình bầu dục rộng. Vách nhẵn, kích thước 2,2-3,1 ($2,7 \pm 0,25$) x 1,4-2,2 ($1,7 \pm 0,16$) μm (Hình 8C, D).



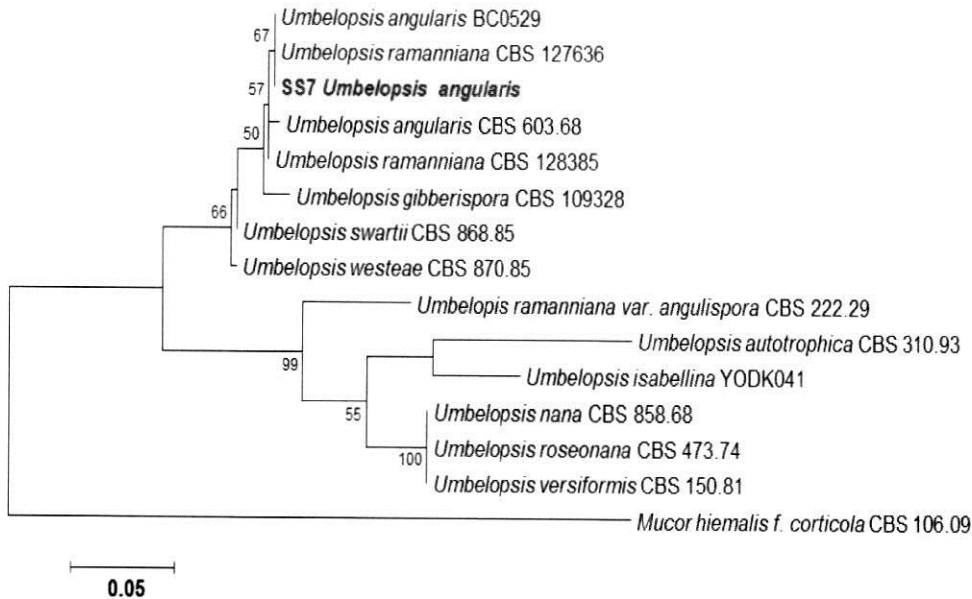
Hình 8. Hệ sợi và cơ quan sinh sản của nấm *Trichoderma citrinoviride*

A: mặt trên hệ sợi; B mặt dưới hệ sợi; C: thể bình; D: bào tử bụi (thước đo=10 μm)

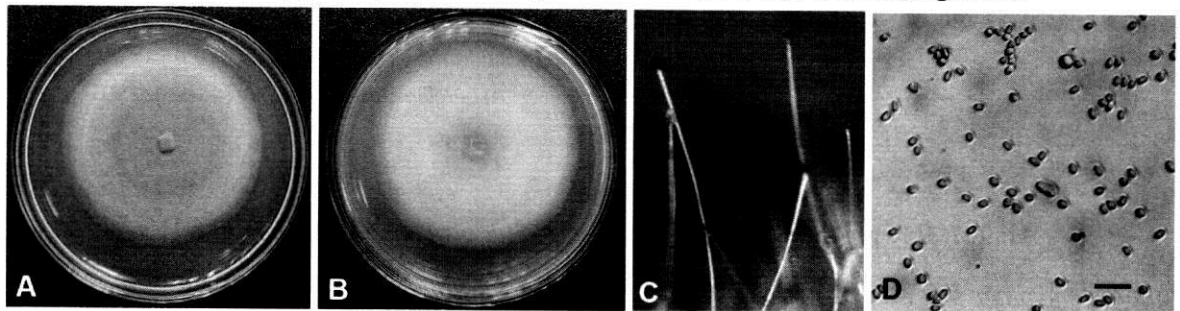
3.2.5. Loài nấm *Umbelopsis angularis* Gams et Sugiyama

Vị trí phân loại và cây phả hệ: Loài nấm thuộc họ Umbelopsidaceae, bộ Nấm mốc

(Mucorales), lớp nấm Tiếp hợp (Zygomycetes), ngành nấm Tiếp hợp (Zygomycota). Cây phả hệ của loài nấm được thể hiện ở hình 9.



Hình 9. Cây phả hệ các loài thuộc chi *Umbelopsis* dựa trên đoạn gen ITS



Hình 10. Hệ sợi và cơ quan sinh sản của nấm *Umbelopsis angularis*

A: mặt trên hệ sợi; B mặt dưới hệ sợi; C: thể bình; D: bào tử bụi (thước đo=10 μm)

Nguồn gốc, phân bố: Phân lập từ đất rừng thông nhựa tại Sóc Sơn, Hà Nội.

Hệ sợi: Hệ sợi trên PDA sau 5 ngày đường kính đạt khoảng 40 mm, tốc độ mọc trung bình của hệ sợi

nhận đạt 101,7 μm/h. Mặt trên của hệ sợi có màu nâu hơi đỏ ở vùng trung tâm và mép đỉnh sinh trưởng là những sợi non có màu trắng xám mờ, mặt dưới của hệ sợi có màu trắng phớt hồng. Sợi nấm

thường phình lên và phân nhánh bất thường, dài 174 - 379 (- 442) μm , rộng 2,5 - 5,2 (- 6,9) μm ở gần gốc và 2,0 - 3,0 μm gần đỉnh (Hình 10 A, B).

Cơ quan sinh sản. Túi bào tử hình gần cầu hoặc hình cầu, kích thước (10 -) 12 - 25 (- 27) μm , màu đỏ hoặc nâu đỏ, nhiều lớp. Bào tử có góc cạnh, kích thước 2,5 - 5,0 μm . Bào tử áo rất phong phú, chứa các giọt dầu, thuộc một hoặc hai loại: bào tử áo lớn, kích thước trung bình 17,7 ($\pm 6,13$) μm và bào tử áo nhỏ kích thước trung bình 7,6 ($\pm 1,5$) μm , bào tử bụi có hình dạng khác nhau như hình trụ ngắn tròn hai đầu, hình elip kích thước 2,1 - 3,0 ($2,5 \pm 0,26$) μm và 1,2 - 1,9 ($1,6 \pm 1,9$) μm (Hình 10C, D).

3.3. Thảo luận

Bùi Xuân Đồng và đồng tác giả, năm 2001, đã liệt kê 698 loài mitosporic fungi (nấm Bất toàn) của 155 chi nấm, trong đó có 43 loài thuộc chi *Aspergillus*, 8 loài thuộc chi *Cladosporium*, 3 loài thuộc chi *Trichoderma* phân bố ở Việt Nam. Lê Thị Hoàng Yến, năm 2014 đã phân lập, định loại được 176 loài nấm thuộc lớp Hyphomycetes từ đất và lá mục thu ở 4 địa điểm: VQG Ba Bể, VQG Bạch Mã, VQG Phú Quốc và Khu Bảo tồn Thiên nhiên - Văn hóa Đồng Nai. Các loài thuộc chi *Aspergillus* đã thu được 6 loài, chi *Cladosporium* và *Talaromyces*, mỗi chi thu được 1 loài và 12 loài thuộc chi *Trichoderma*. Công trình công bố gần đây tương đối có hệ thống về Khu hệ nấm mốc ở Việt Nam của Đặng Vũ Hồng Miên, năm 2015, đã xây dựng danh mục gồm 330 loài nấm mốc trong đó có 71 loài nấm thuộc chi *Aspergillus*, 6 loài thuộc chi *Cladosporium* và 9 loài thuộc *Trichoderma*. Nghiên cứu này đã mô tả khá chi tiết về phân bố, nguồn gốc phân lập, đặc điểm của hệ sợi trong nuôi cấy thuần khiết và đặc điểm hiển vi của các loài nấm này. Các loài nấm mới được ghi nhận cho khu hệ vi nấm của Việt Nam nêu ở trên đều có khả năng phân giải cellulose mạnh (Lê Thành Công và đồng tác giả, 2021).

4. KẾT LUẬN

Đã phân lập và định danh được 4 loài nấm thuộc chi *Aspergillus* (*A. candidus*, *A. chrysellus*, *A. flavus* và *A. versicolor*), 2 loài nấm thuộc chi *Cladosporium* (*C. colocasiae* và *C. halotolerans*), 2 loài nấm thuộc chi *Talaromyces* (*T. pinophilus*, *Talaromyces* sp.), 2 loài nấm *Trichoderma citrinoviride* và *Umbelopsis angularis*.

Trong số các loài nấm trên có 5 loài mới được ghi nhận cho khu hệ vi nấm ở Việt Nam, đó là: *Aspergillus chrysellus*, *Cladosporium halotolerans*, *Talaromyces pinophilus*, *Trichoderma citrinoviride* và *Umbelopsis angularis*.

Tất cả các loài vi nấm ở trên đều có khả năng phân giải cellulose.

LỜI CẢM ƠN

Các tác giả xin cảm ơn KS. Trần Nhật Tân, KS. Phạm Văn Nhật và TS. Nguyễn Minh Chí đã hỗ trợ trong quá trình thu mẫu và triển khai một số thí nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Thành Công, Vũ Văn Định, Phạm Văn Nhật, Nguyễn Thị Loan, Trần Nhật Tân, Phạm Quang Thu (2021). Thành phần nấm phân giải cellulose trong rừng thông mã vĩ và thông nhựa. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, số 3 + 4. Tr 166 -172.
2. Bùi Xuân Đồng (2001). Danh lục các loài thực vật Việt Nam. Tập 1 (mitosporic fungi). Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
3. Đặng Vũ Hồng Miên (2015). Hệ nấm Mốc ở Việt Nam, phân loại, tác hại, độc tố, cách phòng chống. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
4. Lê Thị Hoàng Yến (2014). Nghiên cứu tính đa dạng sinh học của nhóm nấm Hyphomycetes phân lập từ lá cây mục (Litter Fungi) ở một số rừng quốc gia Việt Nam: Luận án tiến sĩ sinh học chuyên ngành vi sinh vật học [Mã số: 62 42 40 01], Đại học Quốc gia Hà Nội.
5. Duong Van Hop, Katsuhiko Ando (2010). Taxonomic and Ecological Studies of Microorganisms in Vietnam and Utilization, Joint research project between VNUH-IMBT, Vietnam and NITE-DOB, Japan, report.
6. Glen, M., Tommerup, I., Bougher, N., O'Brien, P. (2002). Are Sebacinaceae common and widespread ectomycorrhizal associates of *Eucalyptus* species in Australian forests?. Mycorrhiza, 12:243-247.
7. Hall TA (1999). BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. Paper presented at the Nucleic acids symposium series.
8. Kimura, M. (1980). A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions

through comparative studies of nucleotide sequences. *J Mol Evol*, 16, pp. 111-120.

9. Sinclair, J. B., & Dhingra, O. D. (2017). Basic plant pathology methods: CRC press.

10. White, T. J., Bruns, T., Lee, S., Taylor, J. W. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal

ribosomal RNA genes for phylogenetics. In PCR protocols: a guide to methods and applications (M. A. Innis, D. H. Gelfand, J. J. Sninsky and T. J. White, eds.), Vol. 18, pp. 315-322, San Diego, CA: Academic Press.

NEW RECORD OF MICROFUNGI SPECIES OF THE GENUS *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Talaromyces*, *Trichoderma* AND *Umbelopsis* ISOLATED FROM SOIL IN PINE PLANTATIONS IN VIETNAM

Le Thanh Cong, Vu Van Dinh,
Dang Nhu Quynh, Nguyen Thi Loan, Pham Quang Thu

Summary

The aim of this study is to isolate, description and indentify the fungal species of the genus *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Talaromyces*, *Trichoderma* and *Umbelopsis* in the *Pinus merkusii* and *P. massoniana* plantations in Northern of Vietnam. We have isolated and identified four species of the genus *Aspergillus*, two species of genus *Cladosporium*, two species of genus *Talaromyces*, one species of genus *Trichoderma* and one of genus *Umbelopsi*. Especially, this study has identified five new recorded species for the Vietnamese mycobionta, including *Aspergillus chrysellus*, *Cladosporium halatolerans*, *Talaromyces pinophilus*, *Trichoderma citrinoviride* and *Umbelopsis angularis*. These microfungi species are able to produce enzym cellulase.

Keywords: *Biodiversity, microfungi new recorded species, Pinus merkusii, P. massoniana.*

Người phản biện: GS.TSKH. Trịnh Tam Kiệt

Ngày nhận bài: 15/01/2021

Ngày thông qua phản biện: 18/02/2021

Ngày duyệt đăng: 25/02/2021