

Ngô Thanh Phong, Cao Ngọc Diệp, 2013. Xác định mức độ cố định đạm sinh học của *Burkholderia* sp. KG1 và *Pseudomonas* sp. BT1 trên cây lúa cao sản OM2517 trồng ngoài đồng. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 26: 76-81.

Horneck, D.A., D.M. Sullivan, J.S. Owen, and J.M. Hart, 2011. *Soil Test Interpretation Guide*. EC 1478. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service. pp: 1-12.

Olorede K.O., and Alabi M. A., 2013. Economic Analysis and Modelling of Effects of NPK Fertilizer Levels on Yield of Yam. *Mathematical Theory and*

Modeling. Vol. 3, No.1.

O'Sullivan J.N., Ernest J., 2008. *Yam nutrition and soil fertility management in the Pacific*. Australian Centre for International Agricultural Research, Brisbane, 143p.

Siciliano S.D., N. Fortin, A. Mihoc, G. Wisse, S. Labelle, D. Beaumier, D. Oulettette, R. Roy, G.L. Whyte, K.M. Banks, P. Schwab, K. Lee and W.C. Greer., 2001. Selection of specific endophytic bacterial genotypes by plants in response to soil contamination. *Applied and Environmental Microbiology* 67: 2469-2475.

Effect of endophytic bacteria on purple yam yield on acid sulfate soils

Ly Ngoc Thanh Xuan, Le Phuoc Toan,
Tat Anh Thu, Le Van Dang, Ngo Ngoc Hung

Abstract

Pot and field experiment were conducted in Winter - Spring crop season and Summer - Autumn crop season of 2015 to evaluate effect of endophytic strains combined with nitrogen fertilizer doses on the yield of purple yams grown on acid sulfate soils in Hau Giang. Both experiments were arranged in a completely randomized block consisting of two factors with 4 replications. Factor (A) included nitrogen fertilizer doses (0 N, 25 N, 50 N, 75 N) and factor (B) was bacterial strains (non-bacterial, *Azospirillum* X1, *Azospirillum* X2). Results showed that *Azospirillum* X2 most effectively increased the diameter of purple yam tuber and yield. The treatment of 75 kg N ha⁻¹ combined with *Azospirillum* X2 got higher yield than that of the treatment of 75 kg N ha⁻¹ without bacteria.

Keywords: Acid sulfate soils, endophytic bacteria, nitrogen-fixing capacity (NFC), purple yam

Ngày nhận bài: 15/8/2017
Ngày phản biện: 23/8/2017

Người phản biện: TS. Vũ Anh Pháp
Ngày duyệt đăng: 11/10/2017

PHÂN LẬP, XÁC ĐỊNH VÀ NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM CỦA NẤM MỐC XANH GÂY BỆNH TRÊN NẤM LINH CHI

Nguyễn Xuân Cảnh¹, Nguyễn Thị Diệu Hương¹, Trần Đông Anh¹

TÓM TẮT

Mốc xanh được biết đến là một trong những tác nhân gây trên nấm linh chi (*Ganoderma lucidum*) ở cả giai đoạn ương sợi cũng như trên các phần khác nhau của quả thể. Từ 40 mẫu nấm linh chi bị nhiễm bệnh đã phân lập được 6 chủng nấm mốc xanh trong đó chủng LC1 có khả năng nhiễm bệnh trên các quả thể linh chi sạch bệnh khi lây nhiễm nhân tạo. Các kết quả nghiên cứu đặc điểm sinh học của chủng LC1 cho thấy chủng này có khả năng sinh enzyme chitinase, khuẩn lạc màu xanh kích thước từ 0,3 - 1,5 cm, hệ sợi phân nhánh, có vách ngăn ngang, sinh sản vô tính bằng bào tử trần hình cầu, mép nhẵn, màu xanh. Nhiệt độ tối ưu cho sự sinh trưởng của chủng LC1 nằm trong khoảng 25 - 30°C và pH tối ưu là 5,5 - 6,5. Qua phân tích các đặc điểm sinh học kết hợp với đặc điểm sinh học phân tử đã xác định chủng LC1 thuộc vào loài *Penicillium citrinum*.

Từ khóa: Mốc xanh, nấm Linh chi, đặc điểm sinh học

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nấm linh chi (*Ganoderma lucidum*) biết đến từ lâu như là một loại dược liệu quý, chúng được sử dụng có hiệu quả trong điều trị viêm phế quản, thấp

khớp và điều trị bổ sung ở bệnh nhân điều trị hóa trị liệu (Liu *et al.*, 2016). Hiện nay, nấm linh chi đang được nuôi trồng phổ biến trên thế giới cũng như ở Việt Nam, năng suất và chất lượng nấm trong

¹ Khoa Công nghệ sinh học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

nuôi trồng phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như dinh dưỡng, ngoại cảnh, kỹ thuật nuôi trồng và đặc biệt là các tác nhân gây bệnh trên. Trong số các tác nhân gây bệnh thì nấm mốc được coi là tác nhân nguy hiểm có thể gây hại cả trong giai đoạn ương sợi cũng như gây hại trực tiếp trên quả thể nấm. Việc gọi tên bệnh thường được căn cứ vào màu sắc vết bệnh mà nấm mốc gây ra trên nấm linh chi như bệnh mốc xanh, mốc vàng, mốc trắng...; trong số này bệnh mốc xanh được coi là nguy hiểm hơn cả. Năm 2014, tại hai thành phố Jiaohe và Dunhua của Trung Quốc, bệnh mốc xanh đã gây thiệt hại tới 30% trên hai khu vực nuôi trồng nấm linh chi, mỗi khu vực khoảng 2 ha. Nấm mốc xanh có thể gây nhiễm trên hệ sợi nấm, quả thể nấm, làm cho mũ nấm dần bị mục, sợi nấm bị nhiễm bệnh nặng có thể không hình thành quả thể (Lu *et al.*, 2016). Mặc dù bệnh mốc xanh gây ra nhiều tác hại, song ở nước ta hiện nay các nghiên cứu về chủng loại mốc xanh như đặc điểm sinh học, cách phòng và trị chủng mốc này vẫn chưa được quan tâm. Nghiên cứu này nhằm xác định chính xác nấm mốc xanh gây bệnh trên nấm linh chi cũng như nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của nó, từ đó làm tiền đề cho các nghiên cứu về phòng và trị bệnh mốc xanh trên nấm linh chi nuôi trồng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng các mẫu nấm mốc xanh phân lập được trên các quả thể linh chi nhiễm bệnh thu thập tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp phân lập nấm mốc gây bệnh trên nấm linh chi

Các mẫu nấm linh chi có biểu hiện nhiễm nấm mốc trên quả thể được thu thập tại trại nuôi trồng và được phân lập ngay sau khi thu thập. Dùng dao và que cấy vô trùng cạo bề mặt nấm mốc trên mẫu nấm linh chi nhiễm bệnh, cấy chấm điểm trên môi trường PGA (Dịch chiết từ 200 g khoai tây; 20 g/l Glucose; 20 g/l Agar ; pH 5,6 - 5,8). Nuôi cấy trong tủ ẩm ở 30°C, sau 2 - 3 ngày khuẩn lạc sẽ hình thành trên bề mặt đĩa thạch, thu thập và làm thuần các khuẩn lạc đặc trưng có màu xanh hoặc xanh xám.

2.2.2. Phương pháp lây nhiễm nhân tạo chủng nấm mốc gây bệnh trên nấm linh chi

Các chủng nấm mốc xanh đã phân lập được nuôi trên môi trường PGA lỏng trong thời gian 3 - 4 ngày,

dùng dao gây vết thương nhân tạo trên các quả thể nấm linh chi, sau đó phun dịch nấm mốc lên trên. Mẫu đối chứng chỉ xử lý với nước vô trùng. Theo dõi kết quả khả năng lây nhiễm của các chủng thử nghiệm sau 5 ngày lây nhiễm, chọn các chủng có khả năng lây nhiễm nhanh và mạnh cho các nghiên cứu tiếp theo.

2.2.3. Kiểm tra khả năng sinh enzyme chitinase ngoại bào của nấm mốc

Chủng nấm mốc sau khi tuyển chọn được nuôi trên môi trường lỏng, sau 3 ngày hút lấy dịch nuôi, ly tâm 8000 vòng/phút, ở 4°C, trong 10 phút. Hút 50µl dịch trong nhỏ vào các giếng trên môi trường đĩa thạch chứa chitin. Các đĩa này được giữ trong điều kiện 6°C để trong 4 tiếng rồi chuyển qua tủ nuôi ở 30°C trong 12 tiếng. Xác định hoạt tính enzym nhờ vòng phân giải cơ chất quanh giếng thạch (Nguyễn Đức Lượng và *ctv.*, 2004).

2.2.4. Xác định đặc điểm sinh học của chủng nấm mốc đã thu nhận

Hình thái, kích thước khuẩn lạc được quan sát trên môi trường PGA khi nuôi ở 30°C trong 4 ngày. Hình thái hệ sợi, cành bào tử, bào tử được quan sát dưới kính hiển vi quang học ở độ phóng đại 1000 lần (Nguyễn Lân Dũng và *ctv.*, 1998).

Chủng nấm mốc đã thu nhận được nuôi cấy trên môi trường PDA với các điều kiện nuôi cấy khác nhau bao gồm: nhiệt độ (15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°C), pH (4, 5, 6, 7, 8, 9). Quan sát kết quả sau 4 ngày nuôi cấy.

Các đặc điểm sinh học của chủng nấm mốc đã thu nhận được so sánh các chủng nấm mốc đã biết trong hệ thống phân loại quốc tế (IPS) (Visagie *et al.*, 2014).

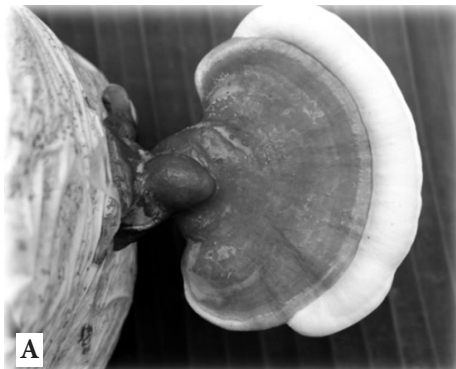
2.2.5. Định danh chủng nấm mốc bằng phương pháp phân tích trình tự ITS

DNA tổng số từ nấm mốc được tách chiết như sau: Cho 600 µl đệm chiết (SDS 10%) vào ống eppendorf đã chuẩn bị sẵn. Dùng chày nhựa nghiền nát sinh khối sợi nấm trong ống eppendorf. Hỗn hợp được trộn đều, đem ủ ở 60°C trong 30 phút, bổ sung thêm 200 µl natri acetate 3M, trộn đều và ly tâm ở 12000 v/phút trong 30 phút ở 4°C. Dịch nổi được chuyển sang một ống eppendorf mới và bổ sung isopropanol, duy trì ở nhiệt độ phòng 5 phút. Sau đó đem ly tâm ở 12000 v/phút, 15 phút, 4°C. Đổ bỏ phần dịch trong nhẹ nhàng, rửa được rửa trong 1000 µl ethanol 70%. Ly tâm ở 10000 v/phút, 10 phút, 4°C, sau đó để khô và bổ sung thêm 50 µl TE.

Sử dụng cặp mồi có trình tự: 5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3' (ITS1) và 5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC - 3' (ITS4) cho phản ứng PCR khuếch đại vùng bảo thủ của ITS rRNA. Sản phẩm PCR được kiểm tra trên gel agarose 1%, sau đó gửi đi đọc trình tự tại công ty 1stBASE (Singapore). Mức độ tương đồng về trình tự gen được so sánh với các chủng đã công bố trên ngân hàng gen sử dụng công cụ tra cứu Blast. Sử dụng phần mềm MEGA6 để xây dựng cây xác định mối quan hệ di truyền.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại phòng thí nghiệm Khoa Công nghệ sinh học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam từ tháng 6/2016 đến tháng 6/2017.



Hình 1. Khả năng gây bệnh của chủng nấm mốc LC1 trên nấm linh chi khi lây nhiễm nhân tạo (A. Đối chứng; B. Chủng nấm mốc LC1 nhiễm trên nấm linh chi)

3.2. Xác định khả năng sinh enzyme chitinase của chủng LC1

Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra thành tế bào của nấm linh chi được cấu tạo chủ yếu bởi chitin và β -1,3-glucan (Mengjiao Li *et al.*, 2015). Trong nghiên cứu này, tiến hành đánh giá khả năng sinh enzyme phân hủy chitin của chủng nấm mốc LC1. Khi chủng nấm mốc có khả năng sinh enzyme chitinase sẽ có khả năng phân giải chitin thành các cấu trúc mạch ngắn hơn. Các dạng này không phản ứng màu với thuốc thử lugol, do đó sau khi nhỏ thuốc thử lugol sẽ tạo thành vòng sáng. Độ lớn của vòng sáng phản ánh khả năng sinh tổng hợp loại enzyme này. Kết quả khi nhỏ thuốc thử lugol vào đĩa thử hoạt tính đã quan sát thấy vòng sáng xuất hiện (Hình 2).

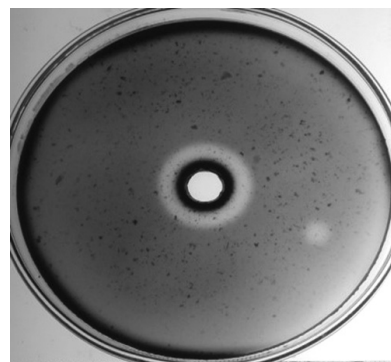
Kết quả cho thấy chủng nấm mốc LC1 có khả năng sinh enzyme chitinase. Nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Đức Lượng và cộng tác viên (2004) về khả năng sinh tổng hợp

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân lập và lây nhiễm nhân tạo chủng nấm mốc trên nấm Linh chi

Từ 40 mẫu nấm linh chi bị nhiễm bệnh, chúng tôi đã phân lập được 6 chủng nấm mốc lần lượt kí hiệu là: LC1; LC2; LC3; LC4; LC5; LC6. Dịch nuôi cấy của 6 chủng này được lây nhiễm các chủng nấm trên linh chi sạch. Kết quả lây nhiễm nhân tạo đã xác định được chủng LC1 là có khả năng nhiễm bệnh mạnh trên nấm linh chi. Sau 3 ngày lây nhiễm bắt đầu xuất hiện sợi nấm mốc mọc trên quả thể, sau 5 ngày lây nhiễm nấm mốc LC1 bắt đầu phát triển mạnh và lan rộng trên các phần của quả thể nấm (hình 1). Các chủng nấm mốc còn lại không gây nhiễm hoặc nhiễm bệnh yếu trên nấm linh chi trong quá trình lây nhiễm nhân tạo. Chủng nấm LC1 được thu nhận để sử dụng cho các nghiên cứu tiếp theo.

enzyme ngoại bào của các chủng nấm mốc. Đồng thời có thể giả thiết về cơ chế gây bệnh trên nấm linh chi của chủng LC1 là enzyme chitinase do chủng LC1 phá vỡ thành tế bào của nấm linh chi để cho chủng nấm mốc này dễ dàng xâm nhập và gây bệnh.



Hình 2. Hoạt tính enzyme chitinase của chủng nấm mốc LC1

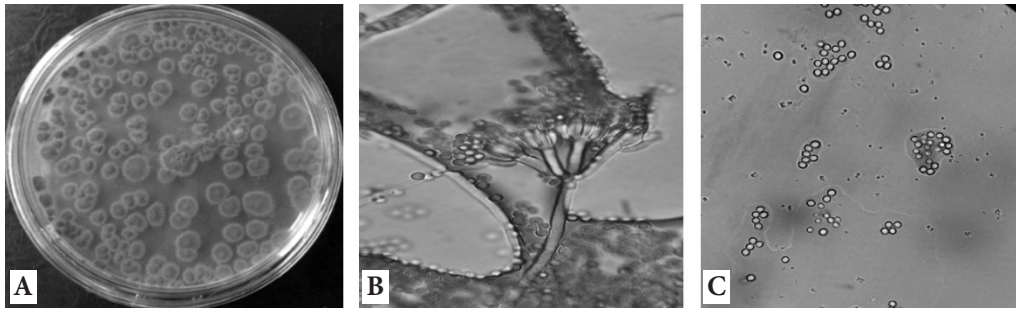
3.3. Đặc điểm sinh học của chủng nấm mốc LC1

3.3.1. Đặc điểm hình thái

Các đặc điểm về hình thái, hiển vi của khuẩn lạc và bào tử của nấm mốc đóng vai trò quan trọng trong việc xác định loài. Nghiên cứu này, chủng nấm mốc LC1 được nuôi trên môi trường PDA ở 30°C để quan sát các đặc điểm màu sắc, kích thước, hình dạng của khuẩn lạc. Kết quả cho thấy, chủng LC1 có khuẩn lạc màu xanh, không có vết khứa đồng tâm, phát triển nhanh, dễ phát tán bào tử, nhiều sợi khí sinh, kích thước khuẩn lạc nhỏ từ 0,3 - 1,5 cm. Quan sát dưới

kính hiển vi quang học ở độ phóng đại 1000 lần cho thấy chủng LC1 có hệ sợi phân nhánh, có vách ngăn ngang; sinh sản vô tính nhờ các cuống bào tử phân nhánh với các thể bình cấp 1, 2.. và tận cùng bằng các đỉnh bào tử trần, thể bình kiểu cổ rộng, các chuỗi bào tử trần tụ lại thành dạng cột. Các bào tử hình cầu, mép nhẵn, màu xanh, phát tán dễ dàng trong không khí (Hình 3).

Căn cứ vào các đặc điểm hình thái có thể sơ bộ xác định chủng nấm mốc LC1 thuộc vào chi *Penicillium*.



Hình 3. Đặc điểm hình thái chủng nấm mốc LC1

A. Khuẩn lạc chủng LC trên môi trường PDA sau 4 ngày nuôi cấy; B. Cuống sinh bào tử; C. Bào tử quan sát dưới kính hiển vi quang học độ phóng đại 1000 lần

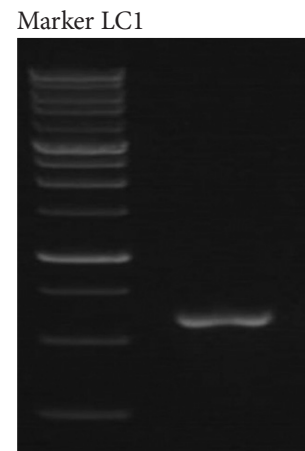
3.3.2. Ảnh hưởng của một số điều kiện nuôi cấy đến sự sinh trưởng và phát triển của chủng LC1

Việc nghiên cứu ảnh hưởng của điều kiện nuôi cấy đến chủng LC1 sẽ cung cấp những thông tin quan trọng trong việc phòng chống mốc xanh khi nuôi trồng linh chi. Chủng nấm mốc LC1 được nuôi trên môi trường PDA ở các nhiệt độ và pH khác nhau, tuy nhiên chủng này có khả năng phát triển tốt nhất ở khoảng nhiệt độ 25 - 30°C, thích hợp với pH 5,5 - 6,5. Nhiều nghiên cứu cũng đã chỉ ra nhiệt độ tối ưu cho sự sinh trưởng, phát triển của nấm linh chi nằm trong khoảng 25 - 30°C và pH tối ưu là 4 - 6,5 (Pooja K. and B.M. Sharma, 2014). Như vậy, có thể thấy khoảng nhiệt độ và pH tối ưu cho sự sinh trưởng, phát triển của nấm Linh chi trùng với khoảng nhiệt độ và pH tối ưu cho sự sinh trưởng, phát triển của nấm mốc LC1. Điều này gây ra rất nhiều khó khăn trong việc phòng chống bệnh mốc xanh trên nấm linh chi nếu chỉ dựa vào việc thay đổi các điều kiện ngoại cảnh khi nuôi trồng.

3.4. Định danh chủng nấm mốc LC1

DNA tổng số từ chủng nấm mốc được tách chiết như đã mô tả trong phần phương pháp. Sử dụng cặp mồi ITS1 và ITS4 để khuếch đại đoạn gen ITS rRNA của chủng LC1 đã được sử dụng, kết quả điện di thu được 1 băng DNA duy nhất có kích thước khoảng

600 bp phù hợp với kích thước lý thuyết có thể đạt được khi nhân bản đoạn mỗi này (Hình 4).

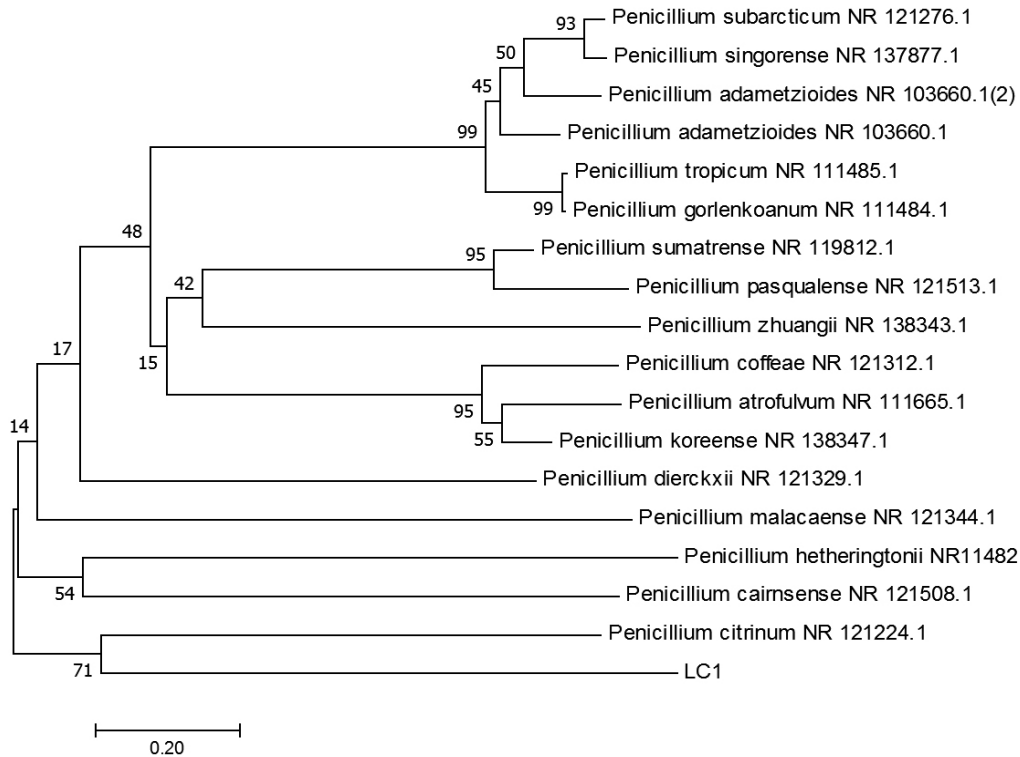


Hình 4. Điện di sản phẩm PCR khuếch đại vùng gen ITS từ chủng nấm mốc LC1

Sản phẩm PCR được tinh sạch và giải trình tự tại công ty 1st BASE (Singapore). Sau khi nhận được trình tự, tiến hành so sánh trình tự thu được với các trình tự khác trên ngân hàng gen nhờ công cụ blast, xây dựng cây phân loại cho chủng LC1 bằng phần mềm MEGA6. Kết quả được thể hiện ở hình 5. Dựa vào cây phân loại này có thể thấy chủng nấm mốc LC1 nằm cùng nhánh với chủng *Penicillium*

citrinum NR_121224.1 với giá trị bootstrap là 71. Bên cạnh đó kết quả căn trình tự nucleotide cho thấy mức độ tương đồng của ITS rRNA của hai chủng là 94%. Xét về mặt giá trị tin cậy và mức độ tương đồng thì hai chủng này giống nhau. Ngoài ra các đặc điểm hình thái, sinh lý, sinh hóa đã nghiên cứu, nhận thấy chủng nấm mốc LC1 có nhiều đặc điểm giống với

chủng *Penicillium citrinum* NR_121224.1 trên ngân hàng gen. Chính vì vậy, kết hợp các đặc điểm sinh học và phương pháp sinh học phân tử, chúng tôi đưa ra kết luận chủng LC1 có quan hệ họ hàng gần gũi với loài *Penicillium citrinum* và chúng tôi đặt tên cho chủng này là *Penicillium citrinum* LC1.



Hình 5. Cây phân loại dựa trên phân tích trình tự ITS rRNA cho chủng nấm LC1

IV. KẾT LUẬN

Đã phân lập được chủng nấm mốc LC1 có khả năng gây bệnh mốc xanh cho nấm Linh chi từ 40 mẫu nấm Linh chi bị nhiễm bệnh. Nghiên cứu đặc điểm sinh học cho thấy chủng LC1 có khuẩn lạc màu xanh, kích thước khuẩn lạc nhỏ từ 0,3-1,5cm; hệ sợi phân nhánh, có vách ngăn ngang, sinh sản vô tính bằng bào tử trần hình cầu. Nhiệt độ tối ưu cho sự sinh trưởng nằm trong khoảng 25 - 30°C và pH tối ưu là 5,5 - 6,5. Chủng LC1 có khả năng sinh enzyme chitinase ngoại bào trong môi trường nuôi cấy. Phân tích trình tự đoạn gen ITS rRNA của chủng LC1 cho thấy chủng này có quan hệ họ hàng gần gũi với loài *Penicillium citrinum*, kết hợp các đặc điểm hình thái và sinh học phân tử xác định chủng nấm mốc LC1 phân lập được thuộc vào loài *Penicillium citrinum* và được đặt tên cho chủng này là *Penicillium citrinum* LC1.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hoàn thành với sự tài trợ kinh phí từ đề tài trọng điểm cấp Học viện Nông nghiệp Việt Nam mã số T2017-12-05TD và một phần từ đề tài sinh viên nghiên cứu khoa học mã số SV2017-12-15MST.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Lâm Dũng, Nguyễn Đình Quyền, Phạm Văn Ty, 1998. *Vi sinh vật học*. Nhà xuất bản Giáo dục. Hà Nội.
- Nguyễn Đức Lượng, Cao Cường, Nguyễn Ánh Tuyết, 2004. *Công nghệ Enzyme*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.
- Liu Z., Jie X., Yee H., Ruonan B., Sisi Z., Li L., Yale N., Yan Z., Yuanliang H., Jiaguo L., Yi W., Deyun W., 2016. Activation effect of *Ganoderma lucidum* polysaccharides liposomes on murine peritoneal macrophages, *International Journal of Biological Macromolecules*, 82: 973-978.

- Lu B.H., Zuo B., Liu X.L., Feng J., Wang Z.M., Gao J., 2016. *Trichoderma harzianum* causing green mold disease on cultivated *Ganoderma lucidum* in Jilin province, China, *Plant Disease*, 100(12): 2524.
- Mengjiao L., Tianxi C., Tan G., Zhigang M., Ailiang J., Liang S., Ang R., Mingwen Z., 2015. UDP-glucose pyrophosphorylase influences polysaccharide synthesis, cell wall components, and hyphal branching in *G. lucidum* via regulation of the balance between glucose-1-phosphate and UDP-glucose, *Fungal Genetics and Biology*, 82: 251-263.
- Pooja K. and Sharma B.M., 2014. Studies on different growth parameters of *Ganoderma lucidum*. *International Journal of Science and Technology*, 3(4): 1515-1524.
- Visagie C.M., Houbraken J., Frisvad J.C., Hong S.B., Klaassen C.H.W., Perrone G., Selfert K.A., Varga J., Yaguchi T., and Samson R.A., 2014. Identification and nomenclature of the genus *Penicillium*. *Studies in Mycology*, 78: 343-371.

Identification and characterization of a green mold causing disease in Lingzhi mushroom

Nguyen Xuan Canh, Nguyen Thi Dieu Huong, Tran Dong Anh

Abstract

Green mold is a disease in both the mycelium stage and the cap of *Ganoderma lucidum*. Initially, 6 mold strains from 40 infected Lingzhi mushroom were isolated. Through artificial infection or re-infection, LC1 strain was identified as the causative pathogen of green mold disease on the Lingzhi mushroom. Study on the biological characteristics of the LC1 showed that LC1 strain was capable of releasing chitinase. Colonies were green, no concentric cuts, aerial hyphae, small size ranged from 0.3 - 1.5 cm. The hyphae of LC1 had cross-sectional partition, bearing conidia (globose in structure, smooth outer surface, green, and spread easily in the air) and asexual reproduction by conidiophore. Optimal temperature for growth of LC1 strain was 25 - 30°C and optimal pH was 5.5 - 6.5. LC1 strain was identified to belong to *Penicillium citrinum* species, named *Penicillium citrinum* by analyzing biological and molecular biology characteristics.

Keywords: Green mold (*Penicillium citrinum*), Lingzhi mushroom (*Ganoderma lucidum*), biological characteristics

Ngày nhận bài: 10/10/2017

Ngày phản biện: 19/10/2017

Người phản biện: TS. Nguyễn Thị Bích Thùy

Ngày duyệt đăng: 10/11/2017

ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ TÍNH CHẤT ĐẤT ĐỎ BAZAN CHO VÙNG TRỒNG CÂY CAM TẠI PHỦ QUỲ, TỈNH NGHỆ AN

Phạm Văn Linh¹, Trần Thị Quỳnh Nga¹,
Trần Đình Hợp¹, Mai Sỹ Cường¹, Giáp Thị Luân¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này tập trung đánh giá độ phì đất thực tế (tính chất đất) của vùng trồng cây cam tại khu vực xã Minh Hợp, huyện Quỳnh Hợp và các xã Nghi Long, Nghĩa Hồng, Nghĩa Hiếu và Nghĩa Sơn thuộc huyện Nghĩa Đàn, những khu vực có diện tích lớn, thâm canh cao trong vùng Phủ Quỳ. Qua kết quả phân tích cho thấy về pH_{KCl} của các khu vực hầu hết nhỏ hơn 4,5 được đánh giá chua cho đến đặc biệt chua mà pH_{KCl} thích hợp cho cây có múi là 5,3 - 6,3. Hàm lượng mùn tổng số (OM) trong đất tại các khu vực khá cao có OM > 3,45% phù hợp với yêu cầu cây có múi. Tại các khu vực nghiên cứu, đạm tổng số ở mức thấp và trung bình (nằm trong khoảng 0,09 - 0,22%); kali tổng số ở mức nghèo (nằm trong khoảng 0,03 - 0,77%); kali dễ tiêu hầu hết nghèo (nằm trong khoảng 3,44 - 9,98 mg/100 g đất); lân tổng số hầu như cao (nằm trong khoảng 0,1 - 0,29%) nhưng lân dễ tiêu ở mức rất nghèo đến nghèo lân (nằm trong khoảng 0,7 - 14,63 mg/100 g đất) và đa số mẫu đất tại các khu vực đem đi phân tích đều thiếu Ca^{2+} , Mg^{2+} .

Từ khoá: Tính chất đất, đất trồng cam, vùng Phủ Quỳ, tỉnh Nghệ An

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phủ Quỳ là một địa danh thường gọi trước đây, về địa giới hiện nay, chủ yếu gồm hai huyện Nghĩa

Đàn và Quỳnh Hợp, với tổng diện tích là 166.941 ha (trong đó Nghĩa Đàn và thị xã Thái Hòa có 72.769 ha, Quỳnh Hợp có 94.172 ha). Huyện Nghĩa Đàn và

¹ Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp Bắc Trung bộ