

## ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG ỨC CHẾ NẤM *ASPERGILLUS SYDOWII* TĐ5 PHÂN LẬP TỪ HÒM GỖ CỦA MỘT SỐ HOẠT CHẤT KHÁNG NẤM

Trần Khánh Linh<sup>1,2</sup>, Nguyễn Vũ Hùng<sup>4</sup>, Nguyễn Văn Đại<sup>4</sup>, Quách Ngọc Tùng<sup>2,3</sup>, Ngô Cao Cường<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga, Bộ Quốc phòng

<sup>2</sup>Học viện Khoa học và Công nghệ, Việt Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

<sup>3</sup>Viện Công nghệ sinh học, Việt Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

<sup>4</sup>Công ty TNHH MTV Cơ điện và Vật liệu nổ 31

### TÓM TẮT

Nấm sợi *Aspergillus sydowii* được biết tới là một trong những tác nhân chính gây ra hiện tượng mục rữa hay phá hủy gỗ và các sản phẩm làm từ gỗ. Nghiên cứu này nhằm đánh giá khả năng ức chế nấm *A. sydowii* của các hoạt chất preventol,  $\alpha$ -bromocinnamaldehyde ( $\alpha$ -BCA), đồng sulfat ( $\text{CuSO}_4$ ) và chế phẩm AM-QS (chứa 3 hoạt chất trên với tỷ lệ 1:2:2). Chủng nấm TĐ5 được phân lập từ hòm gỗ bị mục nát được định danh là *A. sydowii* bằng phương pháp quan sát hình thái và phân tích trình tự gen ITS. Đặc biệt, nấm *A. sydowii* TĐ5 sinh enzyme ngoại bào như cellulase, amylase và laccase với đường kính vòng phân giải lần lượt là  $15,6 \pm 0,3$  mm,  $17,3 \pm 0,2$  mm,  $20,8 \pm 0,5$  mm, tương ứng. Thử nghiệm khả năng ức chế nấm cho thấy các hoạt chất preventol,  $\alpha$ -BCA,  $\text{CuSO}_4$  và chế phẩm AM-QS đều có khả năng ức chế sự nảy mầm của bào tử nấm *A. sydowii* TĐ5 với giá trị MIC lần lượt là 0,04 mg/L, 10 mg/L, 600 mg/L và 1%. Trong đó, chế phẩm AM-QS thể hiện khả năng ức chế nấm vượt trội so với các đơn chất thành phần. Nghiên cứu này cung cấp cơ sở khoa học cho ứng dụng các hoạt chất trên trong việc bảo quản gỗ và các sản phẩm từ gỗ.

*Từ khóa:* *Aspergillus sydowii*, đồng sulfat, enzyme ngoại bào, kháng nấm, preventol,  $\alpha$ -bromocinnamaldehyde.

### MỞ ĐẦU

Vật liệu gỗ được sử dụng trong đa lĩnh vực như xây dựng, nội thất, sản xuất giấy và nhiều sản phẩm khác. Đặc biệt là trong quân đội, gỗ được gia công thành các hòm gỗ chuyên bảo quản các trang thiết bị, vật tư, khí tài, các chi tiết cũng như ống giấy bảo quản. Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ở Việt Nam rất thuận lợi cho vi sinh vật nói chung và nấm sợi nói riêng phát triển. Một số chi nấm thường xuất hiện trên vật liệu gỗ là *Aspergillus*, *Penicillium* và *Trichoderma* (Trần Ngọc Trang *et al.*, 2021). Khi nấm sợi phát triển trên một số vật liệu như gỗ, bìa carton hay giấy, chúng sẽ sinh tổng hợp các enzyme ngoại bào phân hủy thành phần của vật liệu gỗ là các polymer phức tạp như hemicellulose, cellulose và lignin thành dạng dinh dưỡng đơn giản và dễ hấp thụ như đường và acid amin để có thể sinh trưởng và phát triển (Trần Ngọc Trang *et al.*, 2021). Điều này gây ra hiện tượng mục rữa, thay đổi cấu trúc, đặc tính ban đầu của vật liệu.

Các hóa chất có chứa ion đồng như đồng sunfat, oxit đồng, đồng naphthenat,... là các chất ức chế nấm điển hình tác động vào quá trình hô hấp của tế bào nấm do có ái lực với các nhóm hóa học khác nhau trong tế bào của nấm, đặc biệt là với các nhóm thiol, dẫn đến sự phá hủy chức năng không đặc hiệu của protein và enzyme (Reinprecht *et al.*, 2008). Ngoài ra, cơ chế tương tự cũng được tìm thấy ở các hợp chất asen, 2- phenylphenol (preventol), pentachlorophenol và các hợp chất phenolic khác (Reinprecht *et al.*, 2008). Hiện nay, xu hướng tìm đến các hoạt chất diệt vi sinh vật như vi khuẩn, nấm đảm bảo an toàn, thân thiện với môi trường có nguồn gốc tự nhiên đang được quan tâm. Cinnamaldehyde, thành phần chính trong tinh dầu quế và các dẫn xuất của nó ( $\alpha$ -bromocinnamaldehyde,  $\alpha$ -chlorocinnamaldehyde, và  $\alpha$ -methylcinnamaldehyde) có hoạt tính ức chế enzyme tyrosinase mạnh, gây độc và gây đột biến tế bào nấm (Cui *et al.*, 2015). Tuy nhiên, chưa có nhiều thử nghiệm đánh giá khả năng ức chế nấm gây hại trên các vật liệu hòm gỗ sử dụng trong quân đội.

Nghiên cứu này tập trung đến đánh giá đặc tính sinh học của chủng nấm TĐ5 phân lập từ hòm gỗ bị phân hủy. Đồng thời, các thử nghiệm hoạt tính ức chế *A. sydowii* TĐ5 bởi  $\alpha$ -BCA,  $\text{CuSO}_4$  và chế phẩm AM-QS cũng được thực hiện. Kết quả nghiên cứu này tạo tiền đề phát triển các nghiên cứu khác nhằm nâng cao độ bền của gỗ trong điều kiện nhiệt đới tại Việt Nam và cũng như khí tài sử dụng trong quân đội.

### NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

#### Chủng giống

Chủng nấm TĐ5 được phân lập từ mẫu hòm gỗ thu thập tại tỉnh Đồng Nai và được lưu giữ tại Trung tâm Nhiệt đới Việt Nga, Bộ Quốc phòng. Chủng nấm được bảo quản và hoạt hóa trên môi trường Czapek–Dox (Ngo *et al.*, 2021).

Preventol,  $\alpha$ -BCA và  $\text{CuSO}_4$  dạng tinh thể được mua từ hãng Sigma-Aldrich. Chế phẩm dung dịch AM-QS được tạo thành bởi 3 đơn chất preventol,  $\alpha$ -BCA,  $\text{CuSO}_4$  theo tỷ lệ 1:2:2. Một số hóa chất dùng trong môi trường nuôi cấy có xuất xứ Trung Quốc, Việt Nam.

## Phương pháp

### Nghiên cứu đặc điểm phân loại của chủng nấm sợi

Tiến hành hoạt hóa lại chủng nấm lên môi trường thạch Czapek–Dox, sau 5 ngày nuôi ở  $30 \pm 2^\circ\text{C}$  đem ra quan sát hình thái khuẩn lạc. Xác định hình dạng tế bào bằng cách làm tiêu bản soi dưới kính hiển vi quang học Zeiss Axiocam 503 Color Camera Unit với độ phóng đại 400 lần. Để phân loại đến loài, chủng nấm TĐ5 được khuếch đại gen vùng bảo thủ ITS bằng cặp mồi ITS1 và ITS4 thông qua phản ứng PCR (Ngo *et al.*, 2021). Sản phẩm PCR tinh sạch sau đó được giải trình tự tại Công ty Macrogen (Hàn Quốc). Cây phát sinh loài dựa trên trình tự ITS được xây dựng bằng phần mềm MEGA 11.

### Xác định khả năng sinh enzym ngoại bào

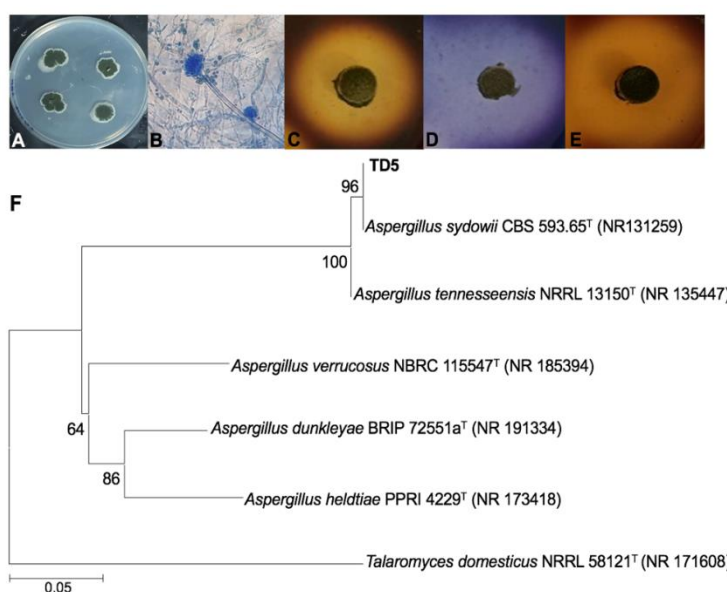
Phương pháp thối thạch được sử dụng để kiểm tra khả năng sinh các enzym ngoại bào như cellulase, amylase và laccase của chủng nấm thử nghiệm (Abdallah *et al.*, 2019; Adegoke *et al.*, 2019; Anita *et al.*, 2013). Chủng nấm TĐ5 được nuôi cấy trên đĩa Czapek–Dox và sau khoảng 4-5 ngày tiến hành đục thối thạch đường kính 4 mm, đặt thối lên các đĩa chứa các cơ chất tương ứng 1% carboxymethyl cellulose (CMC), 0,5% tinh bột và 0,05% guaiacol. Các đĩa đặt trong tủ lạnh 4-6 giờ và sau đó nuôi cấy trong tủ ẩm ở nhiệt độ  $30 \pm 2^\circ\text{C}$  trong 24 giờ. Hoạt tính enzym được xác định bằng đường kính vòng phân giải cơ chất đặc hiệu.

### Đánh giá khả năng kháng nấm của các hoạt chất thử nghiệm

Khảo sát khả năng ức chế thông qua việc xác định nồng độ ức chế tối thiểu MIC của các hoạt chất lên bào tử nấm bằng kính hiển vi điện tử được tiến hành theo mô tả trước đây (Xu *et al.*, 2007). Mật độ bào tử nấm được xác định bằng buồng đếm hồng cầu và điều chỉnh nồng độ dịch về mật độ bào tử là  $1 \times 10^5$  CFU/mL. Các phiến kính lõm vô trùng được chuẩn bị và bổ sung 30  $\mu\text{l}$  môi trường Czapek–Dox đã pha sẵn hoạt chất với các nồng độ khác nhau trộn đều với 2  $\mu\text{l}$  dịch bào tử ở nồng độ  $1 \times 10^5$  CFU/mL. Các mẫu thử nghiệm được bổ sung với các nồng độ hoạt chất kháng nấm khác nhau như sau:  $\text{CuSO}_4$  (0 - 600mg/L), preventol (0 - 0,05 mg/L),  $\alpha$ -BCA (0 - 30mg/L) và chế phẩm AM-QS (0 - 2%). Phiến kính đã cấy đặt trên giấy lọc đặt trong 1 đĩa Petri và ủ ở  $30^\circ\text{C}$ . Theo dõi khả năng nảy mầm của bào tử sau 24h, và 48h bằng kính hiển vi điện tử. Các bào tử được xác định là nảy mầm nếu chiều dài ống mầm bằng hoặc lớn hơn chiều dài bào tử. Nồng độ ức chế tối thiểu MIC được xác định là nồng độ hoạt chất tối thiểu ức chế trên 90% sự phát triển của bào tử nấm. Phần trăm ức chế nảy mầm của bào tử nấm (SGI) được tính theo công thức:  $(\text{GC-GT})/\text{GC} \times 100$ . Trong đó, với GC, GT lần lượt là số lượng bào tử nảy mầm của mẫu đối chứng và mẫu chứa hoạt chất.

## KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### Phân loại của chủng nấm thử nghiệm TĐ5



**Hình 1. Đặc điểm hình thái (A,B), khả năng sinh cellulase, amylase, laccase (C,D,E) và cây phát sinh loài dựa theo phân tích trình tự ITS của chủng nấm TĐ5 và một số chủng nấm dùng để tham chiếu**

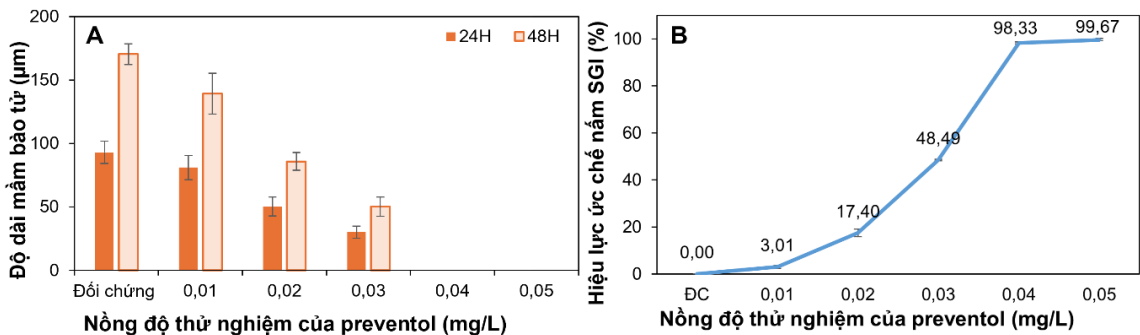
Khuẩn lạc chủng TĐ5 dạng tỏa tròn, bên trong màu xanh rêu, viền ngoài màu trắng trên môi trường Czapek–Dox. Bề mặt khuẩn lạc dạng nhung mịn hoặc xốp nhẹ, không sinh giọt tiết và có tạo sắc tố xanh ra môi trường (Hình 1A). Quan sát dưới kính hiển vi cho thấy hệ sợi có vách ngăn (Hình 1B). Cuống nhẵn, đầu cuống có bông hình cầu hoặc chùy ngắn, khắp bề mặt đính nhiều thể bình 2 lớp: lớp 1 hình con quay và lớp 2 hình elip. Bào tử tròn, có gai, màu lục, đính từng chùm dây trên mỗi thể bình. Dựa vào đặc điểm hình thái, chủng TĐ5 được xác định thuộc chi *Aspergillus* (Lâm Thị Việt Hà *et al.*, 2009). Phân tích trình tự vùng ITS cho thấy chủng TĐ5 có độ tương đồng cao và tạo thành 1 nhóm riêng biệt với *Aspergillus sydowii* với giá trị bootstrap đạt 96% (Hình 1F). Trình tự ITS của chủng TĐ5 được đăng kí trên cơ sở dữ liệu Genbank với mã số truy cập OR135783.1.

**Đánh giá khả năng sinh enzym ngoại bào của chủng nấm TĐ5**

Nghiên cứu thử nghiệm trên 3 loại cơ chất khác nhau CMC, tinh bột và guaiacol nhằm đánh giá khả năng phân hủy gỗ của chủng TĐ5. Kết quả cho thấy chủng này có khả năng sinh cả cellulase, amylase và laccase với đường kính vòng phân giải lần lượt là  $15,6 \pm 0,3$  mm,  $17,3 \pm 0,2$  mm,  $20,8 \pm 0,5$  mm, tương ứng (Hình 1C,D,E). Anita đã chỉ ra rằng *Aspergillus* là một trong các chi nấm sinh tổng hợp cellulase mạnh (Anita *et al.*, 2013). Bên cạnh đó, nhóm nghiên cứu của Yomna K Abdallah xác định *Aspergillus sydowii* là nguồn sản xuất laccase (Abdallah *et al.*, 2019). Điều này phù hợp với nguồn phân lập *A. sydowii* TĐ5 là từ hòm gỗ bị mục.

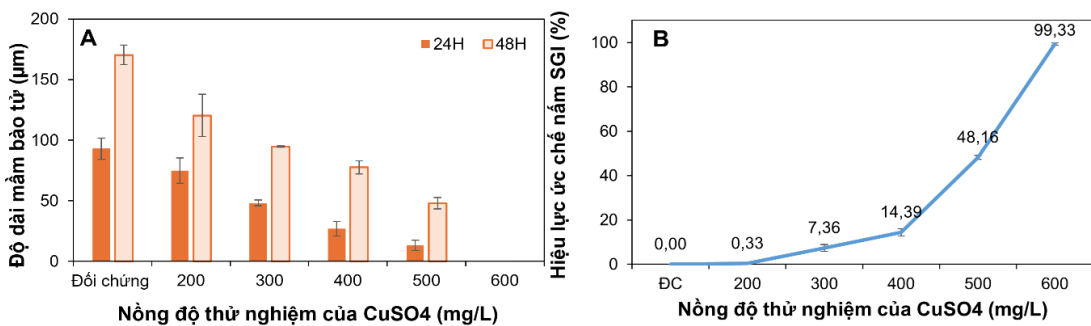
**Khả năng ức chế chủng TĐ5 của preventol, đồng sulfat và  $\alpha$ -bromocinamaldehyde**

Mẫu đối chứng không chứa chất ức chế cho thấy sự phát triển mạnh sau 24 h, theo dõi độ dài sợi nấm đạt  $93,00 \pm 8,77$   $\mu$ m và tăng gần gấp đôi sau 48 h, chứng tỏ bào tử nấm nảy mầm và phát triển bình thường trong điều kiện thí nghiệm (Hình 3) (Hình 2). Khi khảo sát khả năng ức chế sự nảy mầm của bào tử bằng preventol, đồ thị thể hiện rõ xu hướng giảm độ dài mầm bào tử và tăng hiệu lực ức chế nảy mầm khi nồng độ preventol tăng. Các hình ảnh trên kính hiển vi cho thấy sự giảm số lượng bào tử nảy mầm và độ dài mầm bào tử theo độ tăng nồng độ preventol. Ở nồng độ 0,05 mg/L, hầu như không có bào tử nào nảy mầm. MIC của preventol đối với nấm sau 48 giờ là 0,04 mg/L tương ứng với hiệu lực ức chế SGI là 98,33%. Kết quả này gần như là tương đồng khi so với dữ liệu của Sabatini ghi nhận với nồng độ ức chế tối thiểu đối với *Aspergillus niger* là 0,25 – 0,5 mg/L (Sabatini *et al.*, 2021).



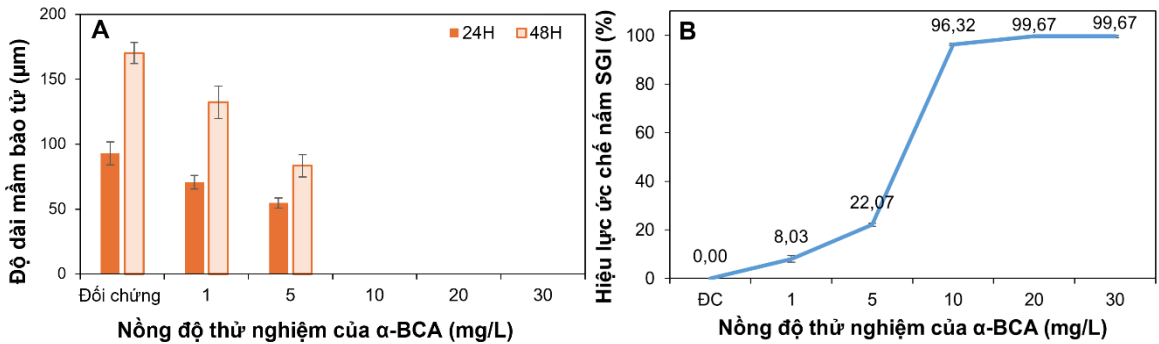
Hình 2. Tác động của preventol lên sự nảy mầm của bào tử (A) và hiệu lực kháng nấm của preventol sau 48 giờ (B)

Với chất thử nghiệm là đồng sulfat, kết quả cho thấy MIC ở 600 mg/L, tại đây hiệu lực kháng nấm SGI đạt 99,33% (Hình 3). Kết quả này cho thấy nồng độ đồng sulfat trong thí nghiệm cao hơn nhiều lần so với thử nghiệm kháng nấm *Alternaria citri* sử dụng hạt nano CuO (80 mg/L) (Sardar *et al.*, 2022). Sự khác biệt này có thể đến từ kích thước của hạt và đối tượng thử nghiệm. Tuy vậy đồng sulfat vẫn cho khả năng ức chế nảy mầm bào tử với sự chênh lệch sự phát triển của sợi nấm qua thời gian và nồng độ CuSO<sub>4</sub>.



Hình 3. Tác động của CuSO<sub>4</sub> lên sự nảy mầm của bào tử (A) và hiệu lực kháng nấm của CuSO<sub>4</sub> sau 48 giờ (B)

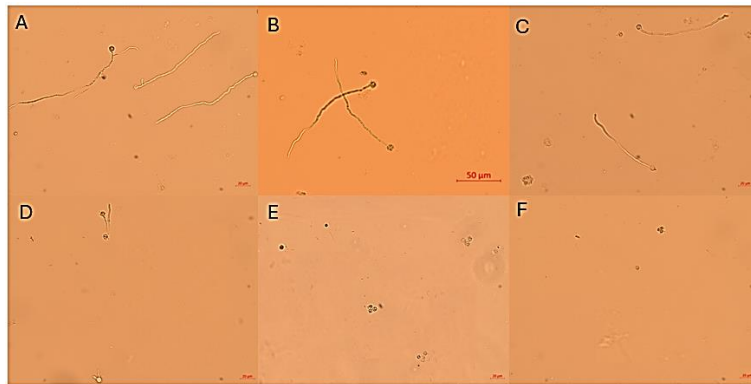
Đối với hoạt chất  $\alpha$ -BCA, với dải nồng độ 1, 5, 10, 20 và 30 mg/L, so với sự phát triển của sợi nấm ở mẫu đối chứng, độ dài của sợi nấm cũng đã có sự thay đổi rõ rệt khi có mặt chất ức chế. Ghi nhận sau 48 h kiểm tra thấy độ dài sợi nấm giảm từ  $132,40 \pm 12,47$   $\mu\text{m}$  xuống gần gần như không có sự nảy mầm của bào tử ở nồng độ 10 mg/L với hiệu lực ức chế đạt trên 90%, xác định được MIC của  $\alpha$ -BCA là 10 mg/L (Hình 4). Thử nghiệm 6 dẫn xuất của cinnamaldehyde trên nấm *Penicillium digitatum* cho thấy duy nhất 250 mg/L 4-methoxy cinnamaldehyde thể hiện hoạt tính ức chế nấm cao nhất với hiệu lực SGI đạt 92,87% (Gan *et al.*, 2020). Nhóm nghiên cứu cũng quan sát được hiện tượng phồng lên không đều và làm rỗng các tế bào sợi nấm, màng tế bào bị vỡ dần làm rò rỉ thể vùi tế bào chất dẫn đến chết tế bào khi có sự tác động của dẫn xuất này (Gan *et al.*, 2020).



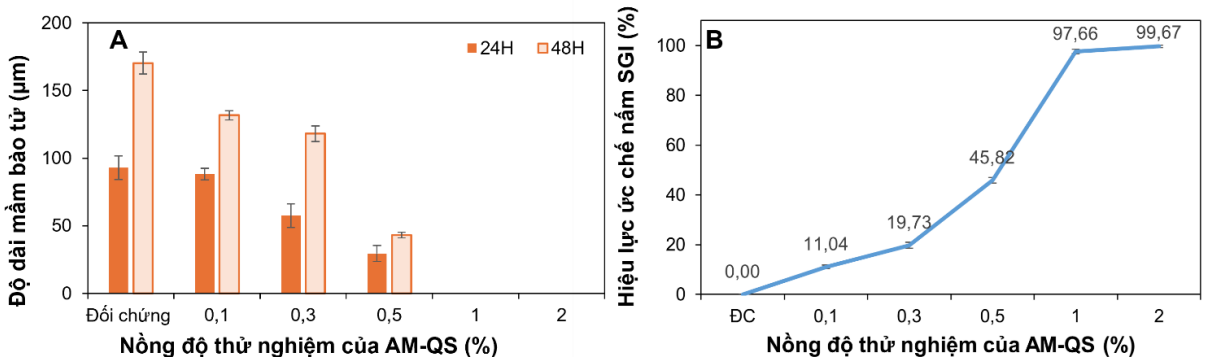
Hình 4. Tác động của  $\alpha$ -BCA lên sự nảy mầm của bào tử (A) và hiệu lực kháng nấm của  $\alpha$ -BCA sau 48 giờ (B)

#### Khả năng ức chế nấm của chế phẩm AM-QS

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đánh giá hoạt tính ức chế nấm TD5 gây hại của chế phẩm AM-QS chứa hỗn hợp 3 chất  $\text{CuSO}_4$ , preventol và  $\alpha$ -BCA. Kết quả Hình 5 cho thấy bào tử chủng nấm TD5 bị ức chế mạnh bởi chế phẩm AM-QS ở nồng độ từ 0,5 – 2% (Hình 5). Tại nồng độ AM-QS là 0,5%, hiệu lực ức chế đạt 90%. Tại nồng độ 1% AM-QS ức chế tới 97,66% sự nảy mầm của bào tử chủng nấm TD5, ở các nồng độ cao hơn 1% AM-QS ghi nhận khả năng ức chế hoàn toàn bào tử nấm thử nghiệm.



Hình 5. Khả năng nảy mầm của bào tử tại các nồng độ ức chế của chế phẩm AM-QS sau 48h. A-F lần lượt tương ứng với mẫu thử nghiệm tại AM-QS 0; 0,1; 0,3; 0,5; 1; 2 %



Hình 6. Tác động của  $\alpha$ -BCA lên sự nảy mầm của bào tử (A) và hiệu lực kháng nấm của  $\alpha$ -BCA sau 48 giờ (B)

Có thể nói, chế phẩm AM-QS thể hiện khả năng ức chế nấm vượt trội so với các đơn chất thành phần. Điều này có thể là do sự hiệp đồng tác dụng giữa các hoạt chất, tạo ra hiệu quả ức chế mạnh mẽ hơn. Cụ thể là sự kết hợp của preventol,  $\alpha$ -BCA và đồng sulfat đã tạo ra một phổ tác động rộng hơn, ảnh hưởng đến nhiều quá trình sống của nấm, bao gồm cả sự nảy mầm của bào tử và sự phát triển của sợi nấm.

## KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã chứng minh nấm *Aspergillus sydowii* TĐ5 có khả năng sinh các enzym ngoại bào cellulase, amylase, laccase, và là nguyên nhân chính gây ra hiện tượng mục rữa gỗ. Đồng thời, nghiên cứu cũng đã đánh giá khả năng kháng nấm của các hoạt chất preventol-0,04 mg/L,  $\alpha$ -bromocinnamaldehyde-10 mg/L, đồng sulfat-600 mg/L và chế phẩm AM-QS-1% đến sự nảy mầm của bào tử nấm *Aspergillus sydowii* TĐ5. Trong đó, chế phẩm AM-QS tăng khả năng ức chế nấm khoảng 100 lần so với các đơn chất thành phần. Kết quả này là cơ sở khoa học quan trọng cho việc ứng dụng các hoạt chất trên trong công tác bảo quản các sản phẩm gỗ nói chung và hòm gỗ bảo quản khí tài nói riêng.

**Lời cảm ơn:** Công trình này được thực hiện nhờ sự tài trợ kinh phí của đề tài cấp Bộ Quốc phòng "Nghiên cứu chế tạo chế phẩm đặc chủng AM-QS chống nấm mốc cho vật liệu gốc xenlulo ứng dụng trong công tác bảo quản vũ khí trang bị", mã số 2022.11.41.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abdallah YK, Estevez AT, Tantawy DEDM, Ibraheem AM, Khalil NM (2019). Employing laccase-producing *Aspergillus sydowii* NYKA 510 as a cathodic biocatalyst in self-sufficient lighting microbial fuel cell. *J Microbiol Biotechnol*, 29 (12): 1861-1872.
- Adegoke S, Odibo FJP (2019). Production, purification and characterization of  $\alpha$ -amylase of *Aspergillus sydowii* IMI 502692. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, 20: 1050-1058.
- AnitaBB, Ramya D (2013). Biodegradation of Carboxymethyl Cellulose using *Aspergillus flavus*.
- Lâm Thị Việt Hà, Nguyễn Bảo Lộc, Nguyễn Thu Mai (2009). Phân lập và định danh sơ bộ một số loài *Aspergillus* trên hạt đậu phộng ở chợ Xuân Khánh- tp Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học* 2009, 11: 301-309.
- Sabatini L, Ciandrini E, Campana R (2021). Antifungal Activity of Vinegar on Different Types of Artistic Rear Canvases. *EC Microbiology*, 17: 03-10.
- Ngo CC, Nguyen QH, Nguyen TH, Quach NT, Dudhagara P, Vu THN, Le TTX, Le TTH, Do TTH, Nguyen VDJAS (2021). Identification of fungal community associated with deterioration of optical observation instruments of museums in Northern Vietnam. *Applied Sciences*, 11 (12): 5351.
- Reinprecht L (2008). Ochrana Dreva (Wood Protection). *Handbook, Technical University in Zvolen - Slovakia*.
- Sardar M, Ahmed W, Al Ayoubi S, Nisa S, Bibi Y, Sabir M, Khan MM, Ahmed W, Qayyum AJS (2022). Fungicidal synergistic effect of biogenically synthesized zinc oxide and copper oxide nanoparticles against *Alternaria citri* causing citrus black rot disease. *Saudi J Biol Sci*, 29 (1): 88-95.
- Trần Ngọc Trang, Lê Thị Song, Lê Cao Chiến (2021). Nghiên cứu đánh giá khả năng kháng nấm mốc cho vật liệu xây dựng. *Tạp chí Vật liệu và Xây dựng*, 11 (6).
- Xu J, Zhao X, Han X, Du YJPB, Physiology (2007). Antifungal activity of oligochitosan against *Phytophthora capsici* and other plant pathogenic fungi in vitro. *Pestic Biochem Phys*, 87 (3): 220-228.
- Cui Y, Liang G, Hu YH, Shi Y, Cai YX, Gao HJ, Chen QX, Wang Q (2015). Alpha-Substituted Derivatives of Cinnamaldehyde as Tyrosinase Inhibitors: Inhibitory Mechanism and Molecular Analysis. *J Agr Food Chem*.
- Gan Z, Huang J, Chen J, Nisar MF, Qi W (2020). Synthesis and Antifungal Activities of Cinnamaldehyde Derivatives against *Penicillium digitatum* Causing Citrus Green Mold. *J Food Quality*.

## EVALUATION ON ANTIFUNGAL ACTIVITY AGAINST *ASPERGILLUS SYDOWII* TD5 ISOLATED FROM ROTTING WOODEN CRATE OF BIOACTIVE COMPOUNDS

Tran Khanh Linh<sup>1,2</sup>, Nguyen Vu Hung<sup>4</sup>, Nguyen Van Dai<sup>4</sup>, Quach Ngoc Tung<sup>2,3</sup>, Ngo Cao Cuong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Joint Vietnamese - Russia Tropical Science and Technology Research Center

<sup>2</sup>Graduate University of Science and Technology - Vietnam Academy of Science and Technology, Hanoi

<sup>3</sup>Institute of Biotechnology, Vietnam Academy of Science and Technology

<sup>4</sup>31 Electro mechanism and Explosive One Member Ltd., Co.

### SUMMARY

Filamentous fungus *Aspergillus sydowii* is known to be one of the main biological agents with the potential to decay or decompose wood and wood-based products. This study aims to evaluate antifungal potential against *A. sydowii* of the 4 compounds such as preventol,  $\alpha$ -bromocinnamaldehyde ( $\alpha$ -BCA), copper sulfate ( $\text{CuSO}_4$ ) and AM-QS product as a mixture of 3 mentioned compounds. The fungal strain TD5 isolated from rotting wooden crates was identified as *A. sydowii* by ITS gene sequence analysis. In particular, *A. sydowii* TD5 produced cellulase, amylase, and laccase with hydrolysis zones of  $15.6 \pm 0.3 \mu\text{m}$ ,  $17.3 \pm 0.2 \mu\text{m}$ ,  $20.8 \pm 0.5 \mu\text{m}$ , respectively. The antifungal tests showed that preventol,  $\alpha$ -BCA,  $\text{CuSO}_4$  and AM-QS product were able to inhibit the spore germination of *A. sydowii* TD5 with MIC values of 0.04 mg/l, 10 mg/l, 600 mg/l, and 1%, respectively. In particular, the AM-QS product showed superior antifungal ability against *A. sydowii* TD5 compared to the other compounds. This study provides a scientific basis for the application of the antifungal compounds for the preservation of wood and wood-based products.

**Keywords:** Antifungal, *Aspergillus sydowii*, copper sulfate, extracellular enzyme, preventol,  $\alpha$ -bromocinnamaldehyde.

---

\* Author for correspondence: Tel: 0982010336; Email: ngocaocuong2011@gmail.com