

ĐIỀU KIỆN TIỀN XỬ LÝ DĂM MẢNH KEO BẰNG NẤM MỤC TRẮNG TRONG SẢN XUẤT BỘT CELLULOSE HÒA TAN

NGUYỄN THỊ HỒNG LIÊN, TRẦN THỊ HƯƠNG, NGÔ VĂN HỮU, PHAN HUY HOÀNG, PHAN THỊ HỒNG THẢO

TÓM TẮT:

Với chất lượng cao hơn cellulose thông thường, dễ dàng tham gia các phản ứng biến tính và được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như vật liệu, thực phẩm, dược phẩm, dệt may... cellulose hoà tan đang có thị trường tiêu thụ ngày càng phát triển. Nhằm nâng cao chất lượng, giảm ô nhiễm môi trường sản xuất bột cellulose hòa tan, cần tiến tới sử dụng các phương pháp sinh học. Nghiên cứu này đã phân loại, định tên và đưa ra điều kiện tiền xử lý nguyên liệu gỗ keo của chủng nấm mục trắng NBB29 trước khi sản xuất bột cellulose hòa tan. Dựa vào một số đặc điểm hình thái và phân tích trình tự vùng ITS - rDNA, chủng NBB29 được đặt tên là *Trametes hirsuta* NBB29. Nấm *T. hirsuta* NBB29 sinh trưởng nhanh trên dăm mảnh gỗ keo và sinh enzyme ngoại bào laccase, xylanase và endoglucanase khi phát triển trong dăm mảnh gỗ. Điều kiện tiền xử lý dăm mảnh gỗ thích hợp: tỷ lệ giống 0,5%, độ ẩm 60% và thời gian là 14 ngày. Ở điều kiện thích hợp sau 14 ngày tiền xử lý với nấm NBB29, dăm mảnh gỗ đã loại được 14,15% lignin, 19,31% hemicellulose và 61,27% lượng nhựa cây nhưng không làm giảm lượng α -cellulose. Dăm mảnh keo sau tiền xử lý với nấm NBB29 là nguyên liệu phù hợp để đưa vào sản xuất bột cellulose hòa tan.

Từ khóa: Cellulose hòa tan, dăm mảnh keo, nấm, tiền xử lý, *Trametes hirsuta* NBB29.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cellulose-polyme tự nhiên đa dạng nhất và được ứng dụng làm nguyên liệu trong nhiều lĩnh vực như: giấy, nano cellulose, cellulose có thể sử dụng làm chất độn trong thực phẩm và dược phẩm. Cellulose hòa tan (còn được định nghĩa là cellulose có thể hòa tan trong dung môi) [1], có hàm lượng α -cellulose cao, nhưng độ trùng hợp thấp hơn, mật độ phân tử cách xa nhau hơn do làm giảm lượng liên kết hydro trong cellulose, hàm lượng các chất khác như lignin, hemicellulose... thấp hơn nên có thể tham gia các phản ứng biến tính dễ dàng và triệt để hơn cellulose dạng rắn. Trong thế kỷ 21, thị trường tiêu thụ bột cellulose hòa tan tăng mạnh từ 3,2 triệu tấn năm 2000 lên đến khoảng 10,7 triệu tấn vào đầu năm 2020. Bột cellulose hòa tan hiện nay được sử dụng để sản xuất sợi visco phục vụ công nghiệp dệt may, sản xuất nano cellulose và cellulose biến tính. Bột cellulose hòa tan vì có chất lượng cao hơn rất nhiều so với bột giấy hiện nay nên nếu chỉ sử dụng hóa chất để tinh chế thì sẽ rất tốn kém và độc hại với môi trường. Nghiên cứu và tạo ra sản phẩm bột cellulose tan có ứng dụng công nghệ sinh học trong các quá trình xử lý nguyên liệu có thể giúp nâng cao chất lượng, giảm giá thành sản phẩm, tiết kiệm hóa chất, thời gian và năng lượng [2]. Sử dụng các chủng vi sinh vật có khả năng sinh tổng hợp laccase và xylanase (giúp loại bỏ lignin và hemicellulose), sinh endocellulase phân cắt các liên kết hydro nằm bên trong phân tử cellulose nhằm giảm độ trùng hợp, giảm sự bền vững nhưng gia tăng khả năng hòa tan của cellulose, để xử lý nguyên liệu gỗ trong sản xuất bột cellulose hòa tan không những giúp giảm hóa

chất tẩy trắng mà còn tăng chất lượng bột cellulose hòa tan và chất lượng nước thải, giảm ô nhiễm ra môi trường. Ở nước ta, dăm mảnh keo là nguyên liệu được sử dụng nhiều nhất trong sản xuất bột giấy và cellulose.

Trong bài báo này, chúng tôi nghiên cứu đặc điểm sinh học và phân loại của chủng nấm mục trắng NBB29 và đưa ra điều kiện thích hợp xử lý dăm mảnh keo của chủng làm nguyên liệu cho sản xuất bột cellulose hòa tan.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu: Chủng nấm NBB29 được phân lập từ thân gỗ trực nguyên liệu tại nhà máy Giấy Bãi Bằng, Tổng công ty Giấy Việt Nam (Việt Trì, Phú Thọ). Dăm mảnh keo được mua ở đơn vị thương mại trong nước được khai thác từ cây keo đạt 5-6 năm tuổi.

Môi trường nuôi cấy: Môi trường cao malt (MEA) (g/L): cao malt 20; glucose 10; agar, 20; pH 6,0. Môi trường khoai tây (g/L): glucose 20; nước chiết khoai tây 1 lít; pH 6,0. Môi trường Hansen (g/L): Glucose 20, trypton 10, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 2, K_2HPO_4 2, agar 20, pH 6,0.

Phương pháp nghiên cứu

Đặc điểm sinh học của chủng NBB29

Hình thái của quả thể nấm và khuẩn lạc được mô tả theo phương pháp của Trịnh Tam Kiệt [3]. Hình thái hệ sợi được quan sát dưới kính hiển vi quang học Olympus IX71 ở độ phóng đại 400 lần. Tốc độ sinh trưởng của hệ sợi được xác định theo phương pháp của Schwantes và Saltler [4].

Phân tích trình tự gen vùng ITS-rDNA

DNA tổng số của chủng NBB29 được tách chiết theo phương pháp của Sambrook & Russell [5]. Thực hiện phản

ứng PCR với cặp mồi ITS1 và ITS4 để khuếch đại vùng gen ITS-rDNA [6], giải trình tự trên máy ABI PRISM 3100 và sử dụng phần mềm BioEdit để xử lý trình tự nhận được. So sánh độ tương đồng giữa gen vùng ITS của chủng nấm NBB29 với các chủng trong ngân hàng cơ sở dữ liệu Genbank (NCBI) bằng chương trình BLAST.

Phương pháp tiến xử lý dăm mảnh và xác định hoạt tính enzym

Dăm mảnh keo (1500 g) được cho vào túi nylon (38 x 50cm) chịu nhiệt, bổ sung nước đạt độ ẩm khảo sát và khử trùng 121°C trong 15 phút. Giống nấm NBB29 thu được trên môi trường cao malt 2% sau 5 ngày. Nấm được bổ sung vào các túi gỗ đã khử trùng theo tỷ lệ phù hợp và ủ ở 28°C - 30°C trong 14 ngày. Mẫu đối chứng được xử lý tương ứng bằng nước. Enzym được thu hồi bằng cách chiết 50 g dăm mảnh keo sau nuôi cấy với 500 mL đệm tương ứng (laccase/ 100 mM đệm phosphat pH 7,0; xylanase và cellulase / 50 mM đệm citrate pH 4,8); lắc 150 vòng/phút, 30 phút. Lọc, thu lấy dịch nổi là dịch enzym thô. Hoạt tính của laccase được xác định theo phương pháp của Brazkova và cộng sự [7]. Hoạt tính của xylanase và cellulase (endoglucanase) lần lượt được xác định theo phương pháp của Ghose và Bisaria [8,9]. Một đơn vị hoạt độ (1 U) laccase được định nghĩa là lượng enzyme cần thiết để làm thay đổi 0,01 đơn vị giá trị hấp thụ ánh sáng ở bước sóng 530 nm trong một phút ở điều kiện phản ứng. Một đơn vị hoạt độ (1 U) xylanase/ endoglucanase được định nghĩa là lượng enzym cần thiết để giải phóng ra 1 μ mol đường (xylose/ glucose, tương ứng) trong một phút ở điều kiện phản ứng.

Xác định hàm lượng các chất trong dăm mảnh sau tiến xử lý

Dăm mảnh keo sau ủ 14 ngày, được rửa bằng nước, sấy ở 60°C trong 2 giờ, chẻ mảnh và nghiền thu bột gỗ có kích cỡ 0,3-0,4 mm. Hàm lượng nhựa tổng số trong bột gỗ được

xác định theo TCVN 10978:2015 (ISO 14453:2014). Xác định hàm lượng α -cellulose theo TCVN 7071:2002. Hàm lượng lignin được xác định theo TAPPI T222. Hàm lượng hemicellulose (pentosans) được xác định theo TAPPI T223.

Hình thái hệ sợi nấm trong dăm mảnh keo được quan sát dưới kính hiển vi điện tử quét (Scanning Electron Microscope – SEM) JSM 6510LV (Jeol, Nhật Bản) tại Viện Kỹ thuật nhiệt đới, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam.

Các thí nghiệm trong bài báo được thực hiện lặp lại ba lần. Sử dụng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) kết hợp xác định sự khác biệt nhỏ nhất có ý nghĩa giữa các nhóm (Least significant difference – LSD) ở mức ý nghĩa $p < 0,05$ trên phần mềm xử lý Excel.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

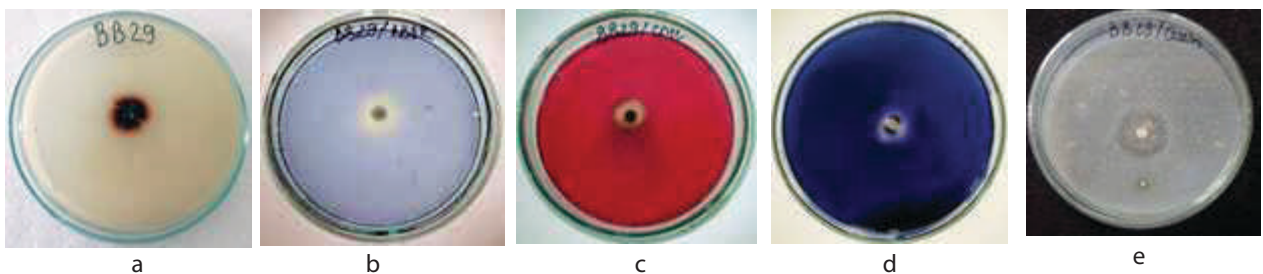
Một số đặc điểm sinh học của chủng NBB29

Quả thể nấm của chủng NBB29 có màu trắng ngà, dày, dạng vỏ sò, kích thước 25x35mm, mép trơn. Mặt trên sần sùi, tạo các vân tròn đồng tâm, lớp bào tầng mịn, lỗ bào tầng lớn (Hình 1a). Cứng nấm ngắn, quả thể nấm nằm ngang, bám chắc vào thân gỗ. Thịt nấm khá cứng. Chủng NBB29 phát triển tốt trên các môi trường như MEA, Hansen và khoai tây, hệ sợi ăn lan khá nhanh với tốc độ khoảng 376,29 μ m/giờ.

Khuẩn lạc tròn đều, bề mặt tạo các vòng tròn đồng tâm. Hệ sợi nấm dài, mập, màu trắng tuyết, kết vào nhau khá chặt nhưng vẫn tạo độ bông xốp nhẹ (Hình 1b). Nhiều sợi nấm trong hệ sợi có khóa (cầu nối - clamp) (Hình 1c). Cầu nối này là cơ quan đặc trưng cho ngành phụ nấm đảm Basidiomycotina, được hình thành giữa 2 nhân khác tính trong quá trình phân chia của khuẩn ty bậc hai [10]. Ngoài hoạt tính phân giải lignin (Hình 1a, b), cellulose (Hình 1c), chủng nấm NBB29 còn có thể phân huỷ một số cơ chất khác như tinh bột (Hình 1d) và casein (Hình 1e). Khả năng



Hình 1. Nấm NBB29: Quả thể nấm trong tự nhiên (a); Trên môi trường MEA: Khuẩn lạc (b) và hệ sợi với các khóa (c) x 40

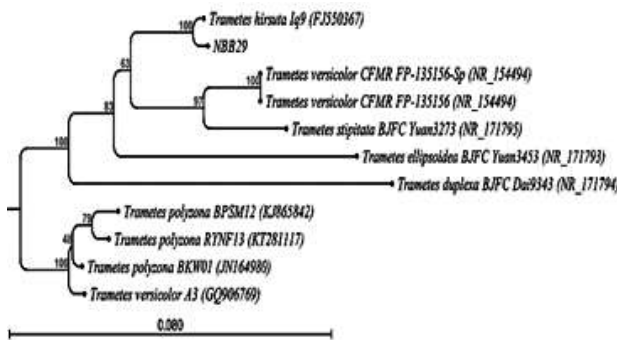


Hình 2. Khả năng sinh trưởng của chủng nấm NBB29 trên các loại cơ chất khác nhau. a-Guaicol; b - Remazol Brilliant Blue R; c-carboxyl methyl cellulose; d-tinh bột; e-casein

sinh enzyme ngoại bào cao sẽ giúp cho nấm dễ dàng thích nghi và sinh trưởng trên nhiều loại cơ chất khác nhau. Trên môi trường cao malt 2% và ở các nhiệt độ khác nhau, chủng NBB29 sinh trưởng và phát triển tốt ở nhiệt độ 30°C-37°C, phát triển khá chậm ở nhiệt độ 25°C và ở 42°C. Chủng nấm NBB29 có khả năng thích nghi với khoảng pH khá rộng (pH 3 – pH 9).

Định tên chủng nấm NBB29

Gen vùng ITS-rDNA của chủng NBB29 có độ tương đồng cao (100%) so với gen tương ứng của chủng *Trametes hirsuta* Iq9 (FJ550367) (Hình 3). Kết hợp với các đặc điểm sinh học, tạm xếp chủng NBB29 thuộc loài *Trametes hirsuta* và đặt tên chủng NBB29 là *Trametes hirsuta* NBB29. Từ các mẫu gỗ mục, Priyadarsini và Bhuvaneshwari (2011) đã phân lập được chủng nấm mục trắng mang gen mã hóa laccase và dựa trên phân tích trình tự vùng ITS-rDNA, chủng nấm được phân loại thuộc loài *Trametes hirsuta* [11]. Khả năng sinh tổng hợp laccase của *T. hirsuta* đã được một số tác giả công bố [12, 13].



Hình 3. Mức độ tương đồng di truyền giữa chủng NBB29 với các loài nấm mục trắng họ hàng gần

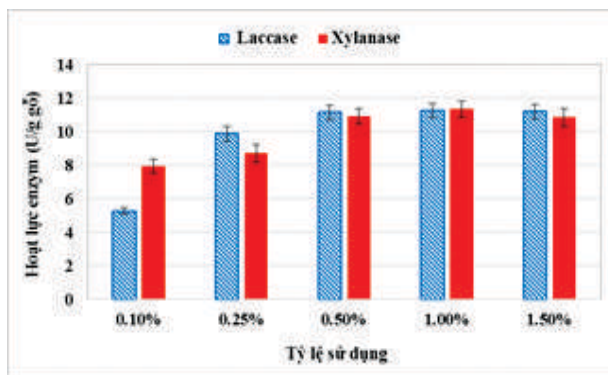
Lựa chọn điều kiện tiên xử lý gỗ keo thích hợp của chủng nấm T. hirsuta NBB29

Nấm được bổ sung vào dăm mảnh theo các tỷ lệ 0,1÷1,5%, w/w. Bổ sung 0,1% giống, mức độ sinh trưởng của nấm không tốt và tốc độ ăn lan trên gỗ chậm, cần nhiều thời gian hơn để sinh trưởng và sinh enzyme trên dăm mảnh, sẽ kéo dài thời gian tiên xử lý, hoạt lực laccase và xylanase trên dăm mảnh thấp hơn hẳn so với các tỷ lệ sử dụng còn lại. Ở mức 0,5% nấm mọc trắng, ăn lan khắp bề mặt dăm mảnh tương đương khi dùng 1 - 1,5%, không có sự khác biệt đáng kể.

Bảng 1. Ảnh hưởng của thời gian tiên xử lý đến sinh trưởng và sinh tổng hợp enzyme của chủng NBB29 trên dăm mảnh keo

Thời gian tiên xử lý (ngày)	Khả năng sinh trưởng của nấm trên gỗ	Hoạt lực enzyme		
		Laccase, U/g	Xylanase, U/g	Cellulase (U/100g)
5	+	8,62 ± 0,53	9,04 ± 0,41	4,18 ± 0,24
7	++	9,77 ± 0,46	9,27 ± 0,43	5,71 ± 0,29
10	++	11,08 ± 0,50	10,85 ± 0,52	6,02 ± 0,32
14	+++	11,62 ± 0,53	11,41 ± 0,58	6,38 ± 0,37
21	++	10,39 ± 0,48	9,79 ± 0,47	7,45 ± 0,41

Ghi chú: (+): Có sinh trưởng nhưng chưa tốt; (++) : Sinh trưởng tốt; (+++): Sinh trưởng rất tốt



Hình 4. Hoạt tính enzyme của chủng T. hirsuta NBB29 trên dăm mảnh ở các tỷ lệ tiếp giống

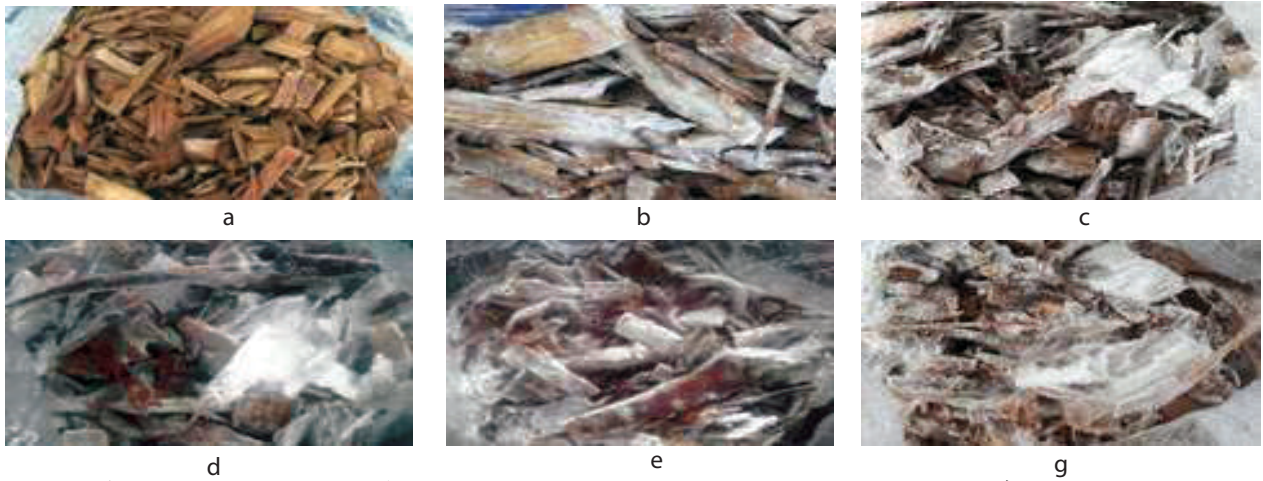
Bảng 1. Ảnh hưởng của độ ẩm đến hoạt tính enzyme ngoại bào của T. hirsuta NBB29

Độ ẩm (v/w)	Xylanase (U/g gỗ) ± SD	Laccase (U/g gỗ) ± SD
40	8,55 ± 0,41	9,14 ± 0,43
50	10,42 ± 0,48	10,57 ± 0,48
60	10,94 ± 0,56	11,12 ± 0,51
70	9,18 ± 0,54	10,26 ± 0,44
80	7,63 ± 0,35	8,83 ± 0,36

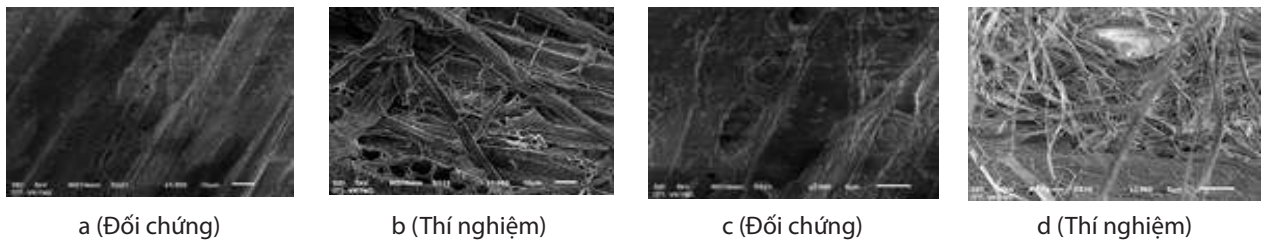
SD: Standard deviation

Với tỷ lệ sử dụng 0,5-1,5% hoạt lực laccase và xylanase của nấm trên dăm mảnh keo tương đương nhau (laccase dao động khoảng 11 U/g gỗ, xylanase khoảng 9-10 U/g gỗ (Hình 4)), sự sai khác là không có ý nghĩa thống kê. Vì vậy, tỷ lệ sử dụng chế phẩm nấm cho tiên xử lý dăm mảnh được lựa chọn là 0,5%, w/w (5g/ kg nguyên liệu) và được lựa chọn cho các nghiên cứu tiếp theo.

Trong nuôi cấy bề mặt, độ ẩm của nguyên liệu là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sinh trưởng và sinh tổng hợp enzyme của nấm vì nó ảnh hưởng đến độ thoáng khí cần thiết và cung cấp nước cho hoạt động sống của vi sinh vật. Dăm mảnh gỗ keo được bổ sung nước để có độ ẩm từ 40-80% (v/w), nuôi cấy trong 14 ngày ở 30°C. Kết quả cho thấy, nấm *T. hirsuta* NBB29 phát triển tốt khi độ ẩm trong khoảng 50-60% (v/w), hoạt tính laccase và xylanase cao nhất trên nguyên liệu có độ ẩm là 60% (v/w) (Bảng 1),



Hình 5. Tiến xử lý dăm mảnh keo bằng chủng nấm *T. hirsuta* NBB29 theo thời gian (a-ban đầu; b-4 ngày; c-7 ngày; d-10 ngày; e-14 ngày; g-21 ngày)



Hình 6. Sợi nấm NBB29 phát triển vào sâu bên trong dăm mảnh keo dưới kính hiển vi điện tử quét (SEM); a và b: độ phóng đại 1.000 lần; c và d: độ phóng đại 3.000 lần

sai khác có ý nghĩa thống kê so với hoạt tính enzym ở các độ ẩm còn lại ($p < 0,05$). Với độ ẩm bổ sung cao hơn và thấp hơn, nấm đều lan chậm và phát triển kém hơn.

Trong 21 ngày, hoạt lực laccase và xylanase trên dăm mảnh keo tăng dần trong 2 tuần, đạt cao nhất ở ngày thứ 14, tương ứng với giai đoạn nấm sinh trưởng tốt nhất. Nếu tiếp tục kéo dài thời gian tiến xử lý sang đến ngày thứ 21 thì laccase và xylanase đều có hoạt tính giảm nhẹ, phù hợp với giai đoạn nấm sinh trưởng chậm lại. Trong khi đó, cellulase có hoạt lực tăng dần trong 21 ngày (Bảng 2). Kết quả này cho thấy cellulase được nấm sinh tổng hợp sau laccase và xylanase.

Nấm *T. hirsuta* NBB29 sinh trưởng trên dăm mảnh gỗ khá nhanh. Sau 4 ngày sợi nấm phát triển bông trắng và bắt đầu ăn lan ra mảnh gỗ. Ngày 7-10, nấm sinh trưởng nhanh, ăn lan kín bề mặt đồng đều, sợi nấm trắng mảnh. Ngày thứ 14, sợi nấm phủ kín dăm mảnh tạo lớp nấm dày, bện chắc có màu trắng tuyết. Sau 21 ngày, nấm sinh trưởng chậm lại, sợi nấm không còn bông xốp mà bị xẹp xuống, tạo lớp mỏng trên bề mặt dăm mảnh, dăm gỗ có màu sáng hơn và mềm hơn so với ban đầu. Nấm NBB29 sinh trưởng trên bề mặt dăm mảnh keo (Hình 5) cũng như sợi nấm ăn sâu vào bên trong dăm gỗ (Hình 6). Phần gỗ có hệ sợi nấm ăn lan có màu sáng hơn đối chứng. Hoạt lực laccase và xylanase trên dăm mảnh sau xử lý cao lần lượt đạt $11,62 \pm 0,53$ U/g và $11,41 \pm 0,58$ U/g gỗ, góp phần loại bỏ lignin (14,15%) và hemicellulose (19,31%) trong gỗ. Bên cạnh đó, hoạt lực endo-glucanase khá thấp ($6,38 \pm 0,31$ U/100g gỗ) (Bảng 2). Enzym này ở lượng nhỏ giúp phân cắt các liên kết hydro phía trong của phân tử cellulose trong

dăm mảnh gỗ keo, mức độ trùng hợp của cellulose sẽ thấp hơn, độ bền giảm, khả năng phản ứng, khả năng hòa tan hoàn toàn trong dung dịch của cellulose được tăng lên để tạo ra bột cellulose hòa tan.

Hàm lượng α -cellulose phân tích được giữ gần như không đổi sau quá trình tiến xử lý của nấm (Mẫu đối chứng: $43,61 \pm 2,45\%$; Mẫu thí nghiệm: $43,58\%$). Như vậy, xử lý nấm không tác động đến α -cellulose. Như vậy tiến xử lý nguyên liệu dăm mảnh keo bằng nấm thích hợp để làm nguyên liệu cho quá trình sản xuất và tinh chế bột cellulose hòa tan tiếp theo.

4. KẾT LUẬN

Nấm mục trắng *T. hirsuta* NBB29 được phân lập từ thân gỗ trực nguyên liệu tại nhà máy giấy Bãi Bằng có khả năng sinh laccase, xylanase và cellulase và sinh trưởng mạnh trên nguyên liệu gỗ keo nên có thể ứng dụng trong tiến xử lý nguyên liệu dăm mảnh gỗ keo để ứng dụng trong sản xuất bột giấy hòa tan. Các điều kiện thích hợp cho tiến xử lý dăm mảnh được thiết lập là: giống 0,5% w/w, độ ẩm 60% và thời gian 14 ngày. Với điều kiện này *T. hirsuta* NBB29 đã loại được 14,15% lignin, 19,31% hemicellulose mà không làm ảnh hưởng đến hàm lượng α -cellulose. Đây là những kết quả nghiên cứu ban đầu ở quy mô phòng thí nghiệm nhưng cũng đã cho thấy tiềm năng ứng dụng của nấm NBB29 trong tiến xử lý nguyên liệu để sản xuất cellulose hòa tan và cần nâng dần quy mô sản xuất chế phẩm nấm và thử nghiệm, tiếp cận với điều kiện sản xuất thực quy mô công nghiệp❖

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí từ Đề tài: 022.2021.ĐT.BO/HĐKH-CN “Nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học cho sản xuất cellulose tan từ gỗ cứng làm nguyên liệu cho sản xuất CMC (carboxy methyl cellulose)” và trang thiết bị của Viện Công nghệ Sinh học, Viện Hàn lâm KH-CN Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chen C., Duan C., Li J. et al. (2016), Cellulose (dissolving pulp) manufacturing processes and properties: A mini-review, *BioRes*, Vol. 11, No. 2, pp. 5553-5564, 2016.
- Research in China (2020), *Global and China Dissolving Pulp Industry Report 2016-2020*.
- Kiệt T. T., *Nấm lớn ở Việt Nam*, Tập 1 (tái bản lần thứ 2), Hà Nội: Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 2011.
- Schwantes H.O. and P. W. Salttler P.W. (1971), Methoden zur Messung der Wachstumsgeschwindigkeit von Pilzmycelien, *Oberhess Naturwiss Zeitschr*, Vol. 38, pp. 5-18, 1971.
- Sambrook J. and Russell D.W. (2001), *Molecular cloning*. A laboratory manual, 3rd ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor.
- Gardes M. and Bruns T.D. (1993), ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes – application to the identification of mycorrhizae and rusts, *Mol. Eco.*, Vol. 2, pp.113-118.
- Brazkova M., Mercati A., Hristova I. et al. (2016), Isolation, Purification and Characterization of Laccase from the White-rot Fungus *Trametes versicolor*, *Scientific works of university of food technologies*, Vol. 63, No.1, pp. 155-162.
- Ghose T. K. (1987) Measurement of cellulase activities, *Pure & Appl. Chem*, Vol. 59, No. 2, pp. 257 – 268.
- Ghose T. K. (1987), Measurement of xylanase activities, *Pure & Appl. Chem*, Vol. 59, No. 12, pp. 1739 – 1752.
- Hood I.A. (2006), The mycology of the Basidiomycetes, *Proceedings of a workshop held in Yogyakarta, Indonesia*, Canberra, ACIAR Proceedings, Vol. 124, pp. 34-45.
- Priyadarsini R.I., Bhuvanewari V. (2011), Isolation, identification and phylogenetic analysis of white rot fungus and heterologous expression of gene encoding laccase, *Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation*, 6 (1): 69-83.
- Andriani A., Maharani A., Heri D. et al. (2020) Sequential production of ligninolytic, xylanolytic, and cellulolytic enzymes by *Trametes hirsuta* AA-017 under different biomass of Indonesian sorghum accessions-induced cultures, *Bioresource Technology Reports*, Volume 12, December 2020, 100562
- Sun K., Cheng X., Jialin Yu et al. (2020) Isolation of *Trametes hirsuta* La-7 with high laccase-productivity and its application in metabolism of 17 β -estradiol, *Environ Pollut.* 263(Pt B):114381

Ngày nhận bài: 10/4/2024; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 16/4/2024; Ngày chấp nhận đăng bài: 25/4/2024

Phản biện: TS. Nguyễn Mạnh Đạt – Viện Công nghiệp thực phẩm

Thông tin tác giả:

NGUYỄN THỊ HỒNG LIÊN¹, TRẦN THỊ HƯƠNG¹, NGÔ VĂN HỮU², PHAN HUY HOÀNG³, PHAN THỊ HỒNG THẢO^{1*}

¹**Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam**

²**Viện Công nghiệp Giấy và Xenlulô**

³**Trường Hoá và Khoa học sự sống - Đại học Bách Khoa Hà Nội**

STUDY ON CONDITIONS FOR WHITE ROT FUNGUS PRE-TREATMENT OF WOOD CHIPS IN THE DISSOLVING CELLULOSE PRODUCTION

NGUYEN THI HONG LIEN, TRAN THI HUONG, NGO VAN HUU, PHAN HUY HOANG, PHAN THI HONG THAO

ABSTRACT

With higher quality than regular cellulose, it easily participates in denaturation reactions and is used in many fields such as materials, food, pharmaceuticals, textiles... Dissolving cellulose has the developing consumption market. In order to improve the quality of soluble cellulose powder and reduce environmental pollution caused by bleaching chemicals, it is necessary to select suitable conditions for the microbial pretreatment of plant materials. This study has classified, named and provided pre-treatment conditions for acacia chips by white rot fungus strain NBB29 before production of dissolving cellulose. Based on some morphological characteristics and sequence analysis of the ITS - rDNA region, strain NBB29 was named *Trametes hirsuta* NBB29. The strain NBB29 could grow well on acacia wood chips, had the ability to biosynthesize laccase, xylanase and endo-glucanase under solid state fermentation with inoculum size of 0.5% (w/w), water was added to wood chips 60% (v/w). After 14 days of pretreatment of chips, the fungus strain NBB29 removed 14.15% of lignin and 19.31% of hemicellulose, but the amount of α -cellulose was not reduced, and 61.27% of the total resin was removed. After pretreatment with NBB29 fungi, Acacia wood chips are suitable raw materials for the production of dissolving cellulose powder.

Keywords: *Dissolving cellulose, fungal, pretreatment, chip, Trametes hirsuta NBB29*