

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC TÍNH SINH HỌC
CỦA CHŨNG NẤM ĐẼM *Trametes maxima* CPB30 SINH LACCASE
ỨNG DỤNG TRONG XỬ LÝ MÀU NƯỚC Ô NHIỄM DO THUỐC NHUỘM**

Dương Minh Lam*, Trương Thị Chiên

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, *duong.minhnam@gmail.com

TÓM TẮT: Chủng nấm đảm *Trametes maxima* CPB30, được phân lập từ mẫu nấm thu thập ở vườn quốc gia Cúc Phương, Ninh Bình có khả năng sinh laccase cao. Trong số 8 môi trường nghiên cứu, chủng *T. maxima* CPB30 sinh mạnh laccase trong môi trường PDA. Laccase từ *T. maxima* CPB30 tẩy màu RBBR mạnh; RBBR có vai trò cảm ứng kích thích *T. maxima* CPB30 sinh laccase. Khả năng sinh trưởng và sinh laccase của *T. maxima* CPB30 ít phụ thuộc vào điều kiện pH môi trường nuôi cấy ban đầu, tuy nhiên, môi trường axit là thích hợp nhất. Đây là một đặc tính quý trong công nghệ xử lý môi trường ô nhiễm thuốc nhuộm axit. Chủng *T. maxima* CPB30 có khả năng khử tốt màu nước ô nhiễm do dệt nhuộm.

Từ khóa: *Trametes maxima*, khử màu, thuốc nhuộm, laccase, Cúc Phương.

MỞ ĐẦU

Ngày nay, thuốc nhuộm tổng hợp đang được sử dụng rất phổ biến trong các ngành công nghiệp dệt may, giấy, cao su, nhựa, da, mỹ phẩm, dược phẩm và các ngành công nghiệp thực phẩm. Tuy nhiên, việc sử dụng rộng rãi thuốc nhuộm và các sản phẩm của chúng gây ra ô nhiễm nguồn nước, ảnh hưởng tới sức khỏe con người và môi trường xung quanh. Màu sắc khác nhau của thuốc nhuộm không những ảnh hưởng tới sự hô hấp của các sinh vật nhân thực trong hệ sinh thái (động vật, thực vật, tảo...) mà còn ảnh hưởng trầm trọng tới trao đổi chất của các sinh vật nhân sơ, những sinh vật phụ trách khép kín chu trình trong các hệ sinh thái. Đối với con người, sử dụng nguồn nước thải ô nhiễm thuốc nhuộm có thể gây ra các bệnh về da, đường hô hấp, phổi, ung thư [14].

Việc xử lý nguồn nước thải dệt nhuộm bằng phương pháp cơ học, hóa lí (phương pháp keo bằng phèn nhôm) đã và đang được áp dụng ở một số cơ sở sản xuất đem lại hiệu quả khử màu cao, nhưng những phương pháp đó lại để lại trong môi trường những chất hóa học độc hại, khó phân hủy. Nghiên cứu tìm kiếm những giải pháp xử lý ô nhiễm nói chung, ô nhiễm thuốc nhuộm nói riêng một cách thân thiện với môi trường là định hướng đúng đắn của các nhà hóa học, sinh học và các nhà môi trường trên thế giới. Trong đó, phương pháp sinh học được đặc biệt quan tâm.

Laccases là các enzyme thuộc nhóm oxidase, chứa các ion đồng (Cu) xúc tác quá trình oxi hóa nhiều hợp chất hữu cơ bao gồm diphenols, polyphenols, diamines, amines thơm, benzenethiols và một số hợp chất vô cơ như iốt [8]. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh rằng nấm là đối tượng sinh mạnh laccase và laccase từ nấm có nhiều ứng dụng trong công nghệ xử lý môi trường ô nhiễm thuốc nhuộm [11, 13].

Trong nghiên cứu này, chúng tôi trình bày một số kết quả nghiên cứu về đặc tính sinh laccase của chủng nấm đảm *Trametes maxima* CPB30 thu được từ vườn quốc gia Cúc Phương, Ninh Bình và khả năng ứng dụng enzyme laccase trong xử lý nguồn nước ô nhiễm thuốc nhuộm.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Chủng nấm *Trametes maxima* CPB30 thu được từ vườn quốc gia Cúc Phương. Hóa chất sử dụng gồm guaiacol, remazol brilliant blue R (RBBR), 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzotiazoli-6-sulfonic acid) diammonium salt (ABTS), phenol, D-glucose, thạch.

Môi trường nuôi cấy nấm gồm PDA (potato dextrose agar-dịch chiết khoai tây); PDGA (potato dextrose glucose agar-dịch chiết khoai tây có bổ sung 20 gam glucose/lít); môi trường Czapek_Dox bao gồm (g/l): saccharose 30; MgSO₄ 0,5; NaNO₃ 3,5; K₂HPO₄ 1,5; KCl 0,5; FeSO₄ 0,01; pH 5-5,5.

Phương pháp định lượng hoạt tính laccase [10]

Hoạt tính laccase được xác định dựa trên sự ôxi hóa ABTS (2,2'-azino-bis 3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) thành hợp chất được hấp thụ ánh sáng mạnh tại bước sóng 420 nm. Hỗn hợp phản ứng gồm 800 µl đệm acetate 0.5 M, pH 5,0; 100 µl ABTS 5 mM; 100 µl dịch enzyme. Phản ứng được ủ trong 10 phút ở 40°C. TCA 50% (v/v) được sử dụng làm chất ngừng phản ứng.

$$U/ml = [\Delta A * (10^6/e420 * d) * V/v * F]/t$$

Trong đó: ΔA : sự chênh lệch giá trị hấp thụ ánh sáng ở 420 nm; $10^6/e420 * d$: sự chuyển đổi sang µmol cơ chất/ml sử dụng hệ số phân tử dập tắt ($\epsilon_{ABTS,420 \text{ nm}} = 3600 \text{ M}^{-1} \cdot \text{mm}^{-1}$); d: chiều dài đường sáng đi qua dung dịch tính theo mm (10 mm); V: tổng thể tích (1.000 µl); v: thể tích mẫu (100 µl); v/v: độ pha loãng của mẫu thí nghiệm (11); F: độ pha loãng ban đầu; t: thời gian phản ứng (10 phút).

Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy

Nuôi cấy *T. maxima* CPB30 trong bình tam giác chứa 25ml môi trường PDA lỏng có bổ sung và không bổ sung chất cảm ứng RBBR, lắc ở 180 v/p, 30°C.; định lượng hoạt tính laccase trong dịch nuôi cấy tại các thời điểm khác nhau.

Ảnh hưởng của nguồn carbon, nitơ

Nuôi cấy *T. maxima* CPB30 trong môi trường Czapek_Dox với thành phần carbon (saccharose) được thay thế lần lượt bằng xylose, galactose, glucose, maltose, dextrin, tinh bột tan (TBT) và cellobiose; nguồn nitơ NaNO_3 được thay thế bằng $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, urê, cao men, cao thịt, peptone. Sau 84h nuôi cấy đối với môi trường không bổ sung 0,01% chất cảm ứng RBBR và 90h nuôi cấy đối với môi trường bổ sung 0,01% chất cảm ứng RBBR, thu dịch lên men được sử dụng để đo hoạt tính enzyme. Sau 7 ngày nuôi cấy đánh giá khả năng sinh trưởng bằng cách xác định lượng sinh khối khô ở mỗi lô thí nghiệm.

Ảnh hưởng của nhiệt độ nuôi cấy

Khả năng sinh trưởng, phát triển và sinh laccase của chủng nấm tuyền chọn được nghiên cứu ở 3 giá trị nhiệt độ môi trường là 25, 30 và

35°C trong cả điều kiện môi trường có và không bổ sung 0,01% RBBR. Định lượng hoạt tính laccase sau 84 giờ và 90 giờ tương ứng ở các lô không và có bổ sung RBBR. Xác định sinh khối sau 7 ngày nuôi cấy ở tất cả các lô.

Ảnh hưởng của pH môi trường nuôi cấy

Nuôi cấy *T. maxima* CPB30 trong môi trường PDA có pH thay đổi từ 2-9, bước nhảy 0,5 trong điều kiện có và không bổ sung 0,01% RBBR, ở nhiệt độ 30°C. Định lượng hoạt tính laccase sau 84 giờ và 90 giờ tương ứng ở các lô không và có bổ sung RBBR. Xác định sinh khối sau 7 ngày nuôi cấy ở tất cả các lô.

Ảnh hưởng của nhiệt độ tới hoạt động của laccase

Nhiệt độ hoạt động tối ưu của laccase được xác định bằng cách tiến hành phản ứng enzyme-cơ chất ABTS ở với dải nhiệt độ từ 25°C-80°C (bước nhảy 5°C).

Thử nghiệm xử lý màu thuốc nhuộm vải bằng enzyme laccase từ *T. maxima* CPB30

Bổ sung 5%, 1%, 0,5%, 0,1% (v/v) dịch enzyme (1.000 IU/ml) vào 50ml dung dịch thuốc nhuộm màu đậm đặc (10X so với nồng độ sử dụng) lấy từ cơ sở dệt nhuộm ở Vạn Phúc, Hà Đông) và quan sát khả năng khử màu thuốc nhuộm theo thời gian.

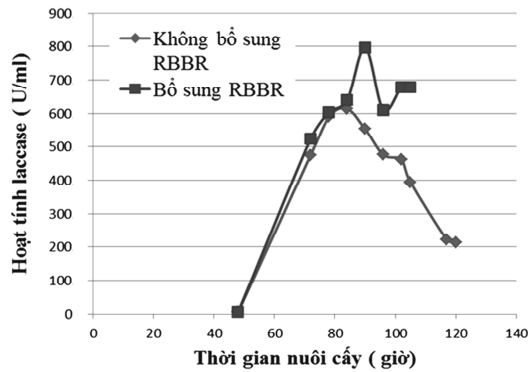
KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Xác định thời điểm thu enzyme laccase từ *Trametes maxima* CPB30

Chủng *Trametes maxima* CPB30 được nuôi trên môi trường PDA dịch thể có bổ sung và không bổ sung RBBR ở nhiệt độ 30°C, tốc độ lắc 180 vòng/phút. Dịch nuôi cấy được lấy để kiểm tra hoạt tính laccase tại các thời điểm khác nhau. Kết quả thu được thể hiện ở hình 1.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, chủng *T. maxima* CPB30 sinh mạnh laccase vào thời điểm 84 và 90 giờ nuôi cấy tương ứng với môi trường không và có bổ sung 0,01% RBBR. Thời gian sinh enzyme của chủng này tương đối ngắn so với một số chủng nấm đảm khác như *Pleurotus* sp. ở ngày thứ 19 [4], *Ganoderma* sp. ở ngày thứ 10 [7]. Đặc điểm này thể hiện được ưu điểm về thời gian thu sinh phẩm trong

ngiên cứu sản xuất laccase từ *T. maxima* CPB30.

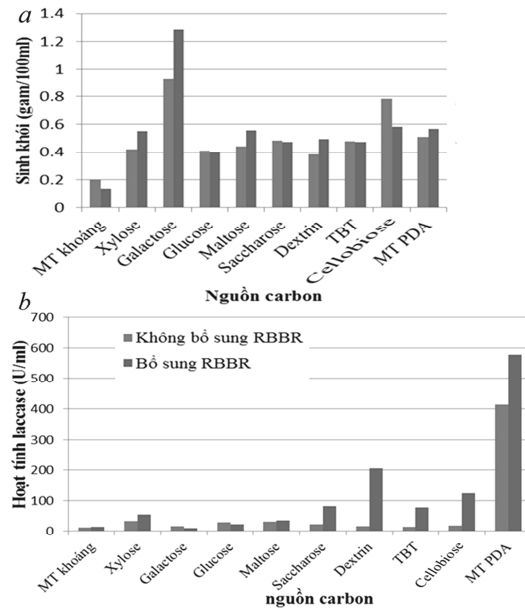


Hình 1. Hoạt tính laccase của chủng *Trametes maxima* CPB30 theo thời gian nuôi cấy

Ảnh hưởng của nguồn carbon tới khả năng sinh trưởng và sinh laccase của chủng *Trametes maxima* CPB30

Chủng *T. maxima* CPB30 có khả năng sinh trưởng, phát triển tốt trên môi trường có nguồn carbon khác nhau. Trong số 8 nguồn carbon nghiên cứu, nguồn carbon thích hợp nhất cho sự sinh trưởng và phát triển của *T. maxima* CPB30 là galactose và cellobiose. *T. maxima* CPB30 có khả năng sinh trưởng bình thường trên các loại đường nghiên cứu khác (so sánh với môi trường giàu dinh dưỡng và thường được sử dụng trong nghiên cứu nấm học là PDA). Tuy nhiên, khả năng sinh trưởng và phát triển của *T. maxima* CPB30 hoàn toàn không trùng khớp với khả năng sinh enzyme laccase của nó (hình 2). Hoạt tính laccase trong môi trường có nguồn carbon là galactose rất thấp (11-18 U/ml). Trong các môi trường có nguồn carbon khác nhau, khả năng sinh trưởng khá tốt nhưng chỉ có môi trường PDA phù hợp cho sự sinh tổng hợp laccase (415-579 U/ml). Hoạt tính laccase được biểu hiện mạnh hơn một cách rõ rệt khi bổ sung RBBR 0,01% vào môi trường nuôi cấy. Hoạt tính laccase thay đổi mạnh theo thành phần carbon của môi trường nuôi cấy đã được đề cập trong một số nghiên cứu. Mansur et al.(1997) [3] chứng minh được rằng khi bổ sung fructose vào trong môi trường sinh tổng hợp laccase nhờ nấm đấm *Basidiomycetes* sp I-62 (CECT 20197), hoạt tính laccase tăng gấp 100 lần (đạt

46 U/ml). Glucose và cellobiose cũng đã được chứng minh giúp cải thiện sự sinh tổng hợp laccase trong nấm *Trametes pubescens* [2].

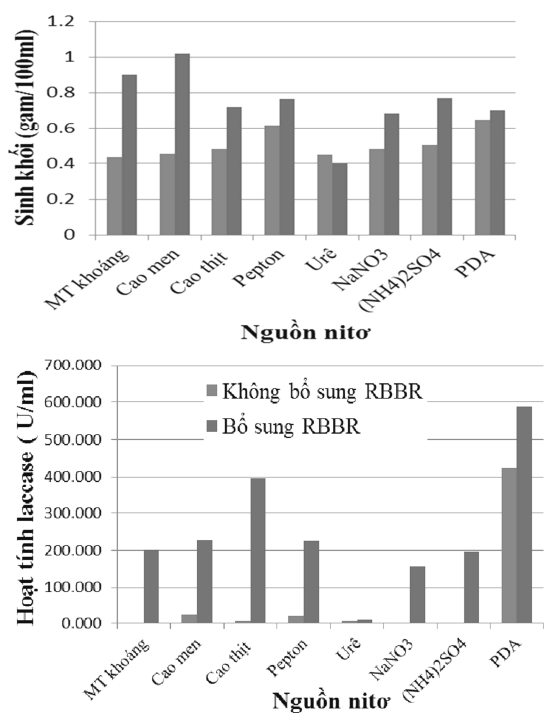


Hình 2. Ảnh hưởng của nguồn carbon lên khả năng sinh trưởng, phát triển và sinh laccase của chủng *Trametes maxima* CPB30

Ảnh hưởng của nguồn nitơ tới khả năng sinh trưởng và sinh laccase của chủng *Trametes maxima* CPB30

Khả năng sinh trưởng và phát triển bình thường của chủng *T. maxima* CPB30 trong môi trường Czapek-Dox với nguồn nitơ NaNO_3 được thay thế chúng tỏ chủng này có khả năng sử dụng đa dạng nguồn nitơ từ nitơ vô cơ (NaNO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, urê) tới các nguồn nitơ hữu cơ (trong cao men, cao thịt, pepton và PDA) Nguồn nitơ phù hợp nhất khi không bổ sung RBBR là pepton và môi trường PDA, nhưng khi bổ sung RBBR nguồn nitơ phù hợp cho sinh trưởng và phát triển là trong môi trường khoáng và cao men (hình 3).

Tuy nhiên, khả năng sinh trưởng và phát triển không đồng nghĩa với hoạt tính laccase trong các môi trường có nguồn nitơ khác nhau. Hoạt tính laccase thể hiện rất thấp trong tất cả các nguồn nitơ thay thế. Chỉ trong môi trường PDA, hoạt tính được duy trì ổn định và cao hơn nhiều lần so với các nguồn nitơ khác.



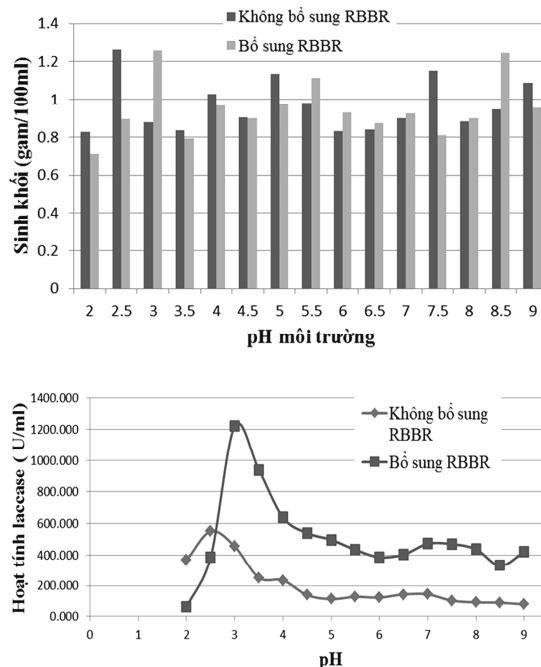
Hình 3. Ảnh hưởng của nguồn nitơ lên khả năng sinh trưởng, phát triển và sinh laccase của chủng *T. maxima* CPB30

Kết quả thí nghiệm này một lần nữa khẳng định hoạt tính laccase và tốc độ sinh trưởng, phát triển của *T. maxima* CPB30 đều tăng khi bổ sung RBBR 0,01%. Trong cùng một môi trường, hoạt tính laccase tăng hàng trăm lần khi bổ sung RBBR như ở môi trường khoáng là 2,4/183,3, cao men 22/227, cao thịt 6,2/393 U/ml (hình 3). Khả năng sử dụng các nguồn nitơ ở các nấm khác nhau là không giống nhau, Collins et al. (1996) [1] cho thấy rằng, chủng *Trametes versicolor* thích hợp với nguồn cao malt.

Ảnh hưởng của pH tới khả năng sinh trưởng và sinh laccase của chủng *T. maxima* CPB30

Chủng *Trametes maxima* CPB30 có khả năng sinh trưởng, phát triển tốt trong dải pH rộng, từ môi trường có pH thấp (pH 2) đến môi trường có pH cao (pH 9) (hình 4). Tuy nhiên, có thể dễ dàng nhận thấy rằng, khả năng sinh trưởng và phát triển của *T. maxima* CPB30 trong môi trường PDGA đều cao hơn nhiều so với môi trường PDA đơn thuần trong các thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của nguồn nitơ và carbon. Tuy nhiên, trong dải pH đó, laccase

được sinh ra rất khác nhau, hoạt độ laccase đạt giá trị cao nhất ở pH 2,5 với môi trường không có RBBR (550 U/ml) và pH 3,0 với môi trường có RBBR (1222 U/ml) (hình 4).



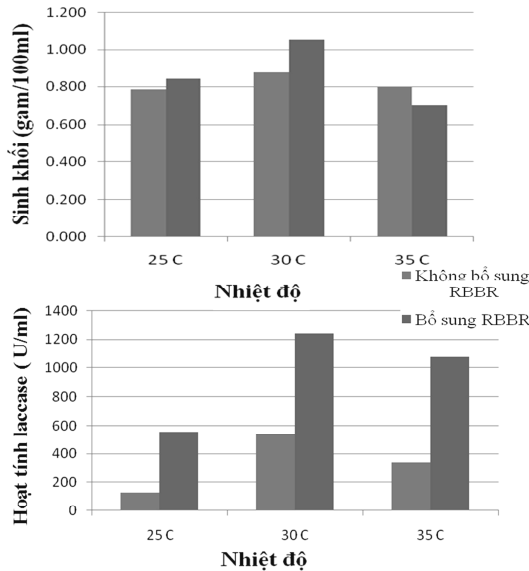
Hình 4. Ảnh hưởng của pH môi trường nuôi cấy lên khả năng sinh trưởng, phát triển và sinh laccase của chủng *T. maxima* CPB30

Giá trị pH môi trường ảnh hưởng lớn tới khả năng hình thành laccase của các chủng nấm đảm gây mục trắng. Chủng nấm *Pleurotus ostreatus* sinh laccase tối ưu ở pH tối ưu 5,5 [6], *Trametes versicolor* sinh laccase mạnh nhất ở pH 5,2 [9] nhưng đối với *Monotospora* sp. ở pH 8,5 [12]. *Trametes maxima* CPB30 có pH tối ưu cho sinh tổng hợp laccase thấp (từ 2,5-3), có nhiều ý nghĩa cho những định hướng ứng dụng chủng vào những môi trường đất, nước ô nhiễm axit.

Ảnh hưởng của nhiệt độ tới khả năng sinh trưởng và sinh laccase của chủng *T. maxima* CPB30

Nhiệt độ nuôi cấy là yếu tố quan trọng cần được khảo sát để định hướng công nghệ và ứng dụng được rõ ràng. Dải nhiệt độ khảo sát phù hợp với các sinh vật ưa ấm ở Việt Nam, từ 25 đến 35°C. Tuy nhiên, ở cả 2 giá trị 25 và 35°C,

sinh trưởng và sinh laccase của *T. maxima* CPB30 đều giảm đáng kể (hình 5). Giá trị nhiệt độ này cũng phù hợp với các nghiên cứu trên nấm mục trắng ở các vùng nhiệt đới.

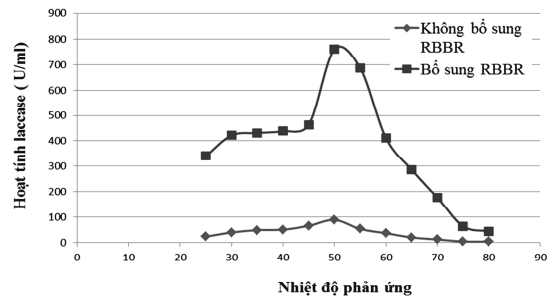


Hình 5. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên khả năng sinh trưởng, phát triển và sinh laccase của chủng *T.maxima* CPB30

Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ tới hoạt tính enzyme laccase của *T. maxima* CPB30

Nhiệt độ có ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng, mỗi enzyme chỉ hoạt động ở một giới hạn nhiệt độ thích hợp. Vì vậy, muốn sử dụng enzyme có hiệu quả cao trước hết phải nghiên cứu tìm ra nhiệt độ tối ưu cho hoạt động enzyme. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ tới hoạt động của laccase từ *T. maxima* CPB30 được thể hiện ở hình 6.

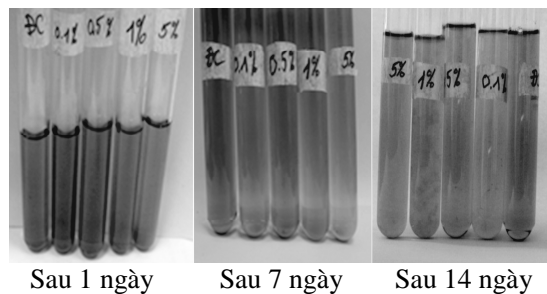
Laccase của chủng *T. maxima* CPB30 có khả năng hoạt động tốt nhất ở nhiệt độ 50°C. Nhiệt độ thích hợp cho hoạt động của laccase từ chủng nấm đảm *Trametes maxima* CPB30 thấp hơn so với một số chủng nấm đảm khác như *Pycnoporus sanguineus* là 55°C, 3 loại laccase của *C. micaceus* là pool 1; pool 2; pool 3 tương ứng là 65, 60, 65°C [5]. Đây cũng là một trong những điểm mạnh của chủng *T. maxima* CPB30 khi tiến hành xử dụng enzyme trong xử lý môi trường ở nhiệt độ thấp hơn các enzyme đã được nghiên cứu, giảm được chi phí tiêu hao.



Hình 6. Ảnh hưởng của nhiệt độ tới hoạt tính laccase của *T.maxima* CPB30

Nghiên cứu khả năng ứng dụng laccase từ *T. maxima* CPB30 xử lí màu nước thải dệt nhuộm

Hiệu quả của khử màu thuốc nhuộm bởi laccase phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: thời gian phản ứng, nồng độ của các enzyme và các cấu trúc và nồng độ của thuốc nhuộm, và thế oxy hóa khử của chất trung gian hóa học. Trong nghiên cứu này, tỉ lệ enzyme thô được xác định 1000 U/ml được đưa vào thuốc nhuộm đạt đến các nồng độ khác nhau (0,01%, 0,05%, 1% và 5%). Màu sắc của dung dịch thuốc nhuộm được quan sát bằng mắt thường thấy sau 4 giờ, màu sắc ở ống 5% thay đổi rõ rệt và mất hoàn toàn màu xanh sau 8 giờ. Tuy nhiên, ở các nồng độ thấp hơn, sau 1 ngày thuốc nhuộm đã bị oxy hóa gần như hoàn toàn (hình 7). Nghiên cứu này chứng tỏ laccase từ *T. maxima* CPB30 có tiềm năng ứng dụng trong xử lí nước ô nhiễm thuốc nhuộm, đặc biệt là thuốc nhuộm axit.



Hình 7. Khả năng khử màu thuốc nhuộm vải của laccase từ *T. maxima* CPB30

KẾT LUẬN

Chủng *T. maxima* CPB có khả năng sinh trưởng và phát triển trên nhiều loại nguồn

carbon và nitơ khác nhau. Tuy nhiên, hoạt tính laccase do chủng này sinh ra không tỷ lệ thuận với khả năng sinh trưởng và phát triển ở các nguồn carbon và nitơ tương ứng. Môi trường có bổ sung RBBR thường có khả năng sinh trưởng và sinh laccase cao hơn môi trường không bổ sung RBBR. Trong số các nguồn carbon và nitơ nghiên cứu, môi trường PDA cho phép sinh trưởng bình thường nhưng hoạt tính laccase luôn mạnh nhất, cả khi có và không bổ sung RBBR. Chủng *T. maxima* CPB30 là chủng ưa ẩm, sinh trưởng và sinh laccase tốt nhất ở 30°C. Giá trị pH ban đầu của môi trường tốt nhất cho sinh trưởng và sinh laccase là 2,5-3,0. Enzyme laccase từ *T. maxima* CPB30 hoạt động mạnh nhất tại 50°C và có khả năng ôxi hóa khử màu thuốc nhuộm vải trong thời gian ngắn ở nồng độ 2,5‰ dịch enzyme 1000U/ml.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Collins P. J., Kotterman M. J. J., Field J. A., Dobson A. D. W., 1996. Oxidation of anthracene and benzo[a]pyrene by laccases from *Trametes versicolor*. *Appl. Env. Microbiol.*, 62: 4563-4567.
- Galhaup C., Goller S., Peterbauer C. K., Strauss J., Haltrich D., 2002. Characterization of the major laccase isoenzyme from *Trametes pubescens* and regulation of its synthesis by metal ions. *Microbiology*, 148: 2159-2169.
- Mansur M., Suarez T., Fernandez-Larrea J. B., Brizuela M. A., Gonzalez A. D., 1997. Identification of a laccase gene family in the new lignin-degrading basidiomycete CECT 20197. *Appl. Environ. Microbiol.*, 63: 2637-2646.
- More S. S., Renuka P. S., Pruthvi K., Swetha M., Malini S., Veena S. M., 2011. Isolation, purification, and characterization of fungal laccase from *Pleurotus* sp., *Enz. Res.*, doi:10.4061/2011/248735.
- Niladevi K. N., Prema P., 2005. Mangrove actinomycetes as the source of ligninolytic enzymes. *Actinomycetologica*, 19: 40-47.
- Prasad K. K., Mohan S. V., Bhaskar Y. V., Ramanaiah S. V., Babu V. L., Pati B. R., Sarma P. N., 2005. Laccase production using *Pleurotus ostreatus* 1804 immobilized on PUF cubes in batch and packed bed reactors: Influence of culture conditions. *J. Microbiol.*, 43: 301-307.
- Sivakumar R., Rajendran R., Balakumar C., Tamilvendan M., 2010. Isolation, screening and optimization of production medium for thermostable laccase production from *Ganoderma* sp. *Inter. J. Engin. Sci. Tech.*, 2: 7133-7141.
- Solomon E. I., Augustine A. J., Yoon J., 2008. O₂ reduction to H₂O by the multicopper oxidases. *Dalton Trans.*, 30: 392-3932.
- Tavares A. P. M., Coelho M. A. Z., Coutinho J. A. P., Xavier A. M. R. B., 2005. Laccase improvement in submerged cultivation: induced production and kinetic modeling. *J. Chem. Tech. Biotechnol.*, 80: 669-676.
- Tussell R. T., Brito D. P., Herrera R. R., Velazquez A. C., Muñoz G. R., Pereira S. S., 2011. New laccase-producing fungi isolates with biotechnological potential in dye decolorization. *African J. Biotech.*, 10: 10134-10142.
- Velu C., Veeramani E., Suntharam S., Kalimuthu K., 2011. In silico screening and comparative study on the effectiveness of textile dye decolorization by crude laccase immobilised alginate encapsulated beads from *Pleurotus ostreatus*. *J. Bioprocess Biotechniq*, 1:109 doi: 10.4172/2155-9821.1000109.
- Wang J. W., Wu J. H., Huang W. Y., Tan R. X., 2006. Laccase production by *Monotropa* sp., an endophytic fungus in *Cynodon dactylon*. *Bioresour. Technol.*, 97: 786-789.
- Wang T. N., Lu L., Li G.F., Li J., Xu, T. F., Zhao M., 2011. Decolorization of the azo dye reactive black 5 using laccase mediator system. *African J. Biotech.*, 10: 17186-17191.

14. Zhao S., Zhou F., Li L., Cao M., Zuo D., Liu H., 2012. Removal of anionic dyes from aqueous solutions by adsorption of chitosan-based semi-IPN hydrogel composites. *Composites Part B: Engineering*, 43: 1570-1578.

CHARACTERISTICS OF LACCASE PRODUCING *Trametes maxima* CPB30 AND ITS APPLICATION IN DECOLORIZATION OF DYE POLLUTED WATER

Duong Minh Lam, Truong Thi Chien

Hanoi National University of Education

SUMMARY

The strain *Trametes maxima* CPB30 isolated from Cuc Phuong National Park is strongly laccase producing fungus. Among 8 culture media used for laccase screening, potato dextrose agar (PDA) was the most preferable to the strain for producing laccase. The laccase produced by *T. maxima* CPB30 strongly decolorized of RBBR. Apart from the role of a substrate of the enzyme, RBBR had a role of laccase producing inducer of *T. maxima* CPB30. The growth rate and laccase producing ability of *T. maxima* CPB30 is not much affected by pH value of the growing medium, however, the most suitable pH condition is acidic. This is one of the advantages that the strain possesses in order to use in environmental applications. The strain *T. maxima* CPB30 has high potential of application in dye decolorization and detoxification.

Keywords: *Trametes maxima*, dye, decolorization, detoxification, laccase, Cuc Phuong.

Ngày nhận bài: 14-4-2013