



DECOLORACIÓN ENZIMÁTICA DE COLORANTES COMERCIALES

Arana-Cuenca, A.¹, Angulo, C.², Téllez, A.², Maqueda, A.P.², Viniegra, G.¹, Loera, O.²

¹UPP, ExHacienda de Sta. Bárbara, Municipio de Zempoala, Hgo., Carr. Pachuca-Cd. Sahún, Km 20; CP43841; Fax. 017437911800; ainhoa@upp.edu.mx

² Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa

Palabras clave: lacasa, decoloración, Myceliophthora thermophila

Introducción. Las lacasas (EC 1.10.3.2) son enzimas polifenol-oxidasas con importantes aplicaciones industriales, especialmente las producidas por los hongos basidiomicetos. Entra las aplicaciones estudiadas está la decoloración de colorantes textiles (1). En la actualidad existe una lacasa comercial producida por Novo Nordisk. Específicamente es una lacasa termófila de *Myceliophthora thermophila* secretada por *Aspergillus oryzae*. Se ha reportado que ésta enzima es capaz de decolorar colorantes pero siempre con la acción de un mediador (2,3). En el presente trabajo se estudia la decoloración de colorantes comerciales con lacasa comercial sin la utilización de ningún mediador.

El objetivo del presente trabajo es estudiar el efecto de la lacasa comercial de Novo Nordisk sobre la decoloración de colorantes comerciales.

Materiales y Métodos. Los colorantes se prepararon a una concentración final de 1.000 ppm. Se utilizaron los siguientes compuestos: Azul Azur (232); Verde Ultramar (667), Amarillo (612), Naranja (618), Rosa Mexicano (613), Rojo Oscuro (605) y Negro (601), todos ellos de la marca Mariposa. Los estudios de decoloración se realizaron con 5, 10 y 15 UA, para el caso del Azul Azur y 5 UA para el resto de los colorantes. En todos los casos se realizó con 200 ppm de colorante en tampón acetato 100 mM, pH 4.5, midiéndose la absorbancia cada minuto durante 20 min. a 40°C. La actividad lacasa se midió utilizando como sustrato el ABTS a 40°C. El coeficiente de extinción molar del ABTS es de 29.300 M⁻¹cm⁻¹.

Resultados. Los estudios de decoloración del Azul Azur (Fig. 1) con distintas concentraciones de la enzima lacasa mostraron que no hay mucha diferencia utilizando 5 y 10 UA e incluso con 15 UA se disminuía el % de decoloración, probablemente por inhibición por sustrato. En vista a los resultados se decidió realizar el resto de los ensayos con 5 UA de la enzima, obteniéndose decoloración en 4 casos: Azul Azur, Verde Ultramar, Rosa Mexicano y Negro. En el caso del Amarillo y Rojo Oscuro, el color aumentó. (Cuadro 1), posiblemente debido a polimerización como ocurre con lacasas de otros hongos (4)

La enzima lacasa producida por Novo Nordisk ha sido utilizada para la decoloración de colorantes. Se ha estudiado la decoloración del Azul de Ramazol utilizando 10 y 25 UA/ml, con y sin mediador, y observaron que sin presencia de mediador no se observaba decoloración en ningún caso (Soares y col., 2001). Por otra parte, en el 2002, se realizó el estudio de decoloración de 4 colorantes sintéticos observando

decoloración solo en uno de ellos con la acción de un mediador (Soares y col., 2002).

En el presente trabajo es la primera vez que se realizan estudios de decoloración con la lacasa comercial utilizando colorantes comerciales. Por otra parte, también es la primera vez que se reporta decoloración sin utilizar un mediador.

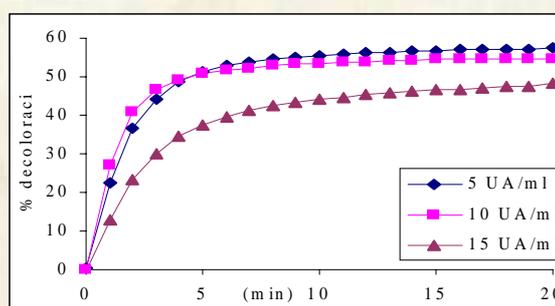


Fig. 1. Decoloración de Azul Azur con diferentes UA de la enzima

Cuadro 1 Decoloración de colorantes textiles utilizando 5 UA de enzima lacasa

Colorante	Abs (nm)	% decoloración
Azul Azur	598	57
Verde Ultramar	391	43
Amarillo	387	- 6
Naranja	494	0
Rosa Mexicano	528	5
Rojo Oscuro	500	-5
Negro	488	14

Conclusiones. La enzima lacasa del hongo *Myceliophthora thermophila* secretada por *Aspergillus oryzae* es capaz de decolorar colorantes textiles sin necesidad de utilizar ningún mediador.

Agradecimientos. Al CONACyT por la beca posdoctoral, asociada a proyecto.

Bibliografía.

- Arana, A., Téllez, A., González, T. y González, A.E. (2002) Aspectos generales de la biodegradación de la madera: aplicaciones industriales de las lacasas. *Biotechnología* 7(3):40-55
- Soares, G.M.B., Amorim, M.T.P., Costa-Ferreira, M. (2001) Use of laccase together with redox mediators to decolorize Remazol Brilliant Blue R. *J. Biotechnol.* 89:123-129.
- Soares, G.M.B., Amorim, M.T.P., Hrdina R., Costa-Ferreira, M. (2001) Studies on the biotransformation of novel disazo dyes by laccase. *Process Biochem.* 37:581-587.
- Edens W.A., Goins T.Q., Dooley D. y Henson J.M. (1999) Purification and characterization of a secreted laccase of *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*. *Appl. Environ. Microbiol.* 65(7):3071-4.