

## Decoloración de compuestos de uso textil por la lacasa SMIcc2 de *Spiniger meineckellus*

Alejandro Téllez-Jurado<sup>1</sup>, Ainhoa Arana-Cuenca<sup>1</sup>, Octavio Loera<sup>1</sup>, Gustavo Viniegra-González<sup>1</sup> y Aldo González Becerra<sup>2</sup>. <sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Iztapalapa 09360, México D.F. <sup>2</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Velázquez 144, Madrid, 28006, España. Fax: (0055)58046407, e-mail: [atj@xanum.uam.mx](mailto:atj@xanum.uam.mx)

Palabras clave: Decoloración, lacasa, DQO

**Introducción.** Los Colorantes más comúnmente utilizados en la industria textil son compuestos aromáticos que se caracterizan por tener uno o más enlaces tipo azo ( $R_1-N=N-R_2$ ). Se estima que, anualmente, a nivel mundial se producen alrededor de 700.000 toneladas de colorantes, de los cuales del 60 al 70% son de tipo azo (1). Durante su fabricación y posterior utilización aproximadamente el 10-15% de estos colorantes son liberados en los efluentes provocando una fuerte coloración de los mismos. A parte de los efectos provocados por el oscurecimiento del agua para los microorganismos fotosintéticos, algunos colorantes azo durante su transformación generan sustancias potencialmente tóxicas que en algunos casos pueden llegar a ser mutagénicas y carcinogénicas (2).

El objetivo del presente trabajo fue el de llevar a cabo ensayos de decoloración de colorantes utilizados en la industria textil con la enzima lacasa SMIcc2 purificada del basidiomiceto de podredumbre blanca *Spiniger meineckellus*, determinando disminución de color y carga orgánica.

**Materiales y Métodos.** La enzima SMIcc2 fue purificada según el protocolo descrito por Téllez (3). Los colorantes ensayados fueron: Amaranto, Azul Coomassie, Naranja II, Negro 4, Rojo 4 y Tropaeolin. En todos los ensayos la concentración final del colorante fue 40ppm y se utilizó 500mU de actividad lacasa / ml de colorante. La disminución de color se monitorió espectrofotométricamente a la máxima longitud de onda de cada colorante. Todos los ensayos de decoloración se realizaron a temperatura ambiente. La determinación de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) se realizó mediante el método del dicromato de potasio.

**Resultados y Discusión.** De los 6 colorantes azo ensayados, se observó decoloración en Azul Coomassie, Naranja II y Tropaeolin detectando mayor decoloración en el caso de Azul Coomassie con un 87% en la disminución de absorbancia y para el Naranja II con un 72% que representó una disminución de color del 88.75% y 74% respectivamente. En los ensayos realizados con los colorantes Amaranto, Negro 4 y Rojo 4 se apreció un aumento en el color de la solución. La solución con el colorante Rojo 4 aumentó un 15% su color mientras que las soluciones con los colorantes Amaranto y Negro 4 el aumento de color fue del 6% y 10%, respectivamente. Es importante señalar que en el ensayo con Azul de Coomassie se observó formación de precipitado, lo que sugirió que esta enzima podría participar en procesos de

polimerización como ya se ha sugerido para enzimas lacasa de *Panus tigrinus* (4).

Cuadro 1. Porcentaje en la disminución del color en las 6 soluciones ensayadas con la enzima SMIcc2.

Colorante	% de disminución de color			
	1 h	24 h	48 h	72 h
Amaranto	- 6	- 1	- 6	- 6
Azul Coomassie	74.5	88.8	88.7	88.7
Naranja II	3.6	44.5	66.9	74
Negro 4	0.3	- 1	- 8	- 10
Rojo 4	- 1	- 3	- 8	- 15
Tropaeolin	0	7.2	9.8	10.1

Respecto a la Demanda Química de oxígeno (DQO), sólo se detectó disminución en los casos en que se observó decoloración. Para los casos en que se detectó aumento en la coloración, la DQO no se vio alterada. Es probable que la disminución esté sólo asociada con la presencia de micelio ya que se ha descrito que es necesario la presencia de biomasa para que haya una efectiva disminución de la carga orgánica de efluentes contaminados con colorantes (5).

### Conclusiones.

1. La enzima SMIcc2 es capaz de decolorar los colorantes Azul Coomassie, Naranja II y Tropaeolin.
2. La máxima eficiencia en la decoloración se alcanza a las 72 h de incubación a temperatura ambiente.
3. La disminución en la DQO está parcialmente asociada al proceso de decoloración.

### Agradecimientos.

Este trabajo se realizó gracias al apoyo del CONACyT

### Bibliografía.

1. Carliell, C.M., Barclay, S.J., Naidoo, C.A., Mulholland, D.A., Señor, E. (1995). Microbial decoloration of a reactive azo dye under anaerobic conditions. *Water SA* 21:61-69.
2. Chung, K.T., Cernaglia, C.E. (1992). Mutagenicity of azo dyes: Structure-activity relationships. *Mutat. Res.* 277:201-220.
3. Téllez-Jurado, A. (2002). Estudios fisiológicos, bioquímicos y moleculares de la lacasa producida por *Spiniger meineckellus*. Tesis doctoral. Universidad de Alcalá. España.
4. Leontievsky, A.A., Myasoedova, N., Pozdnyakova, N., Golovleva, L. (1997b). Yellow laccase of *Panus tigrinus* oxidizes non-phenolic substrates without electro-transfer mediators. *FEBS Lett.* 413:446-448.
5. Swamy, J., Ramsay, J.A. (1999). The evaluation of white-rot fungi in the decoloration of textile dyes. *Enzyme Microbiol. Technol.* 24: 130-137.