

DECOLORACION ENZIMATICA DE COLORANTES INDUSTRIALES

Mariana Gutiérrez Cortés y Emmanuel Garcia Escudero
Colegio Marymount

Estrella del Norte #6, Col. Rancho Tetela, Cuernavaca, 62160 Morelos, MEXICO.

colegio@marymount.edu.mx

Palabras clave: *Enzima Lacasa, Decoloración, Colorantes Industriales.*

Introducción. La industria textil es el mayor usuario de colorantes sintéticos, consumiendo 56 % del estimado anual de producción mundial. Entre el 10 y 15 % del consumo de colorantes utilizados en procesos de coloración pueden ser encontrados en desperdicios de agua (1). Muchos de estos colorantes son resistentes a la degradación de microbios. Los colorantes industriales no solo son causantes de contaminación visual sino también pueden ser un daño para la ecología y la salud pública. Alrededor del 50 % de los efluentes industriales producidos por la industria textil en el mundo son compuestos azo que pueden ser transformados en agentes cancerígenos bajo condiciones anaerobias (2). Estos agentes son muy dañinos para los seres vivos.

Se propone el uso de la enzima lacasa para descomponer la estructura de éstos colorantes. La enzima lacasa se puede encontrar en los hongos ligninolíticos, productores de un sistema enzimático capaz de mineralizar componentes de la madera; lignina celulosa y hemicelulosa (3), también tienen la capacidad de oxidar una amplia variedad de compuestos aromáticos (4). La lacasa es una enzima no específica y el rango de sustratos a oxidar varía de una lacasa a otra, dependiendo de la especie. Lleva a cabo la oxidación monovalente de diferentes compuestos fenólicos sustituidos por la reducción simultánea de oxígeno molecular.

Metodología. En matraces Erlenmeyer de 250 ml se incubaron por siete días a 28°C y 200 rpm cuatro preinóculos de cinco diferentes hongos ligninolíticos (*C. gálica*, *P. chrysophorium*, *P. ostreatus*, *T. versicolor*). Se expusieron 1500 µl de cada colorante (rojo reactivo E7B, verde oriosol B, azul disperso R, azul indanthren BC, negro ácido M-16) a cada tipo de hongo ligninolítico. Se tomaron fotos inmediatamente y se incubaron por 21 días a 28°C y 200 rpm en los mismos matraces. Después de la incubación se tomaron nuevas fotos y se comparó visualmente la decoloración lograda por los diferentes hongos. El siguiente paso fue exponer cada uno de estos colorantes a tres enzimas lacasa producidas por dos de los hongos, *C. gálica* y *T. versicolor*. Se determinó la longitud de onda en la que hay una máxima absorbancia de cada colorante. Después se expuso por un minuto cada colorante a la enzima lacasa, previamente purificada en el IBT, de los dos diferentes hongos ligninolíticos. Del hongo *C. gálica* se usaron dos enzimas, una más pura que la otra.

Resultados y Discusión. Al haber sido expuesto cada colorante a los diferentes hongos ligninolíticos, la concentración (medida por simple observación) disminuyó en algunos de los colorantes más que en otros. Esto fue debido a que algunos hongos fueron capaces de decolorar el hongo y otros simplemente atraparon el colorante.

Al exponer cada uno de los colorantes a las tres enzimas, la absorbancia detectada (por el espectrofotómetro) de algunos colorantes fue más baja, esto quiere decir que su concentración disminuyó. La fig. 1 ilustra un ejemplo con 20µl del colorante Azul Disperso R:

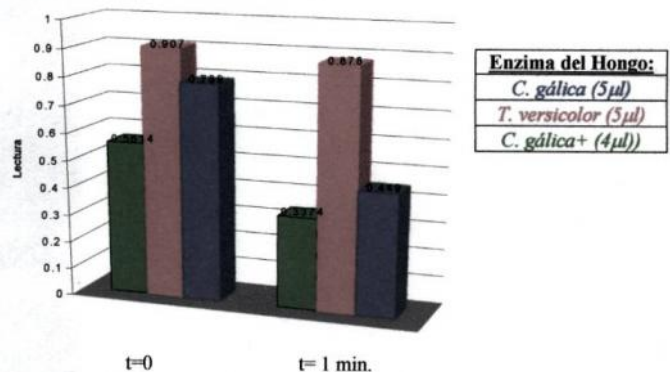


Fig 1. Absorbancia Detectada a 560nm

Conclusiones. La enzima lacasa es capaz de degradar ciertos colorantes industriales, principalmente la enzima lacasa más pura del hongo *C. gálica*, debido a su capacidad de decolorar eficazmente todos los colorantes a excepción del Rojo Reactivo E7B. El colorante con mayor resistencia a la decoloración fue el Rojo Reactivo E7B.

Agradecimientos. Un especial agradecimiento al Dr. Rafael Vazquez-Duhalt (IBT-UNAM) por su asesoría y las facilidades de su laboratorio para realizar esta investigación.

Bibliografía.

1. Brown, DH, Hitz, HR, Shafer, L (1981) The assesment of the possible inhibitory effect of dyestuffs on aerobic wastewater bacteria. Experience with ascreening test. *Chemosphere* 10:245-261.
2. Chung K-T, Stevens, E (1992) The reduction of azo dyes by the intestinal microflora. *Crit. Rev. Microbiol* 18:175-190.
3. Sasek V, Volfova O, Erbanova P, Vyas BRM, Matucha M (1993) Degradation of PCBs by white rot fungi , methylotrophic and hydrocarbon utilizing yeasts and bacteria. *Biotechnol Lett* 15:521-526.
4. Dey S, Maiti TK, Bhattacharyya BC (1994) Production of some extracellular enzymes by a lignin peroxidase-producing brown rot fungus, *Pleurotus ostreiformis*, and its comparative abilities for lignin degradation and dye decolorization. *Appl Environ Microbiol* 60:4216-4218.