

## TRANSFORMACIÓN DE PLAGUICIDAS POR EL SISTEMA LACASA-MEDIADOR DE *Coriopsis gallica*

Torres-Duarte Cristina<sup>1</sup>, Román Rosa<sup>1</sup>, Tinoco Raunel<sup>1</sup> y Vázquez-Duhalt Rafael<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología-Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 2001, Col. Chamilpa. Cuernavaca, Morelos, México. CP 62210. Fax: +52 (777) 3172388. [ctorresd@ibt.unam.mx](mailto:ctorresd@ibt.unam.mx)

*Palabras clave: lacasa, mediador, plaguicida.*

**Introducción.** Los compuestos orgánicos halogenados se acumulan en el suelo y a través de la cadena alimenticia debido a que el enlace carbono-halógeno es biológicamente recalcitrante. Las oxidorreductasas son capaces de oxidar un amplio rango de sustratos por lo que resulta atractiva su aplicación en la transformación de estos compuestos [1]. La lacasa (EC 1.10.3.2) es capaz de oxidar principalmente compuestos fenólicos y anilinas, pero su uso está limitado por su potencial redox. Su rango de sustratos se puede expandir por medio de mediadores redox, que son moléculas que una vez que interactúan con la lacasa se difunden lejos del sitio catalítico y oxidan al sustrato a través de mecanismos no disponibles para la enzima [2].

En este trabajo exploramos el uso del sistema lacasa-mediador para la transformación de plaguicidas organohalogenados.

**Metodología.** La transformación de los plaguicidas se llevó a cabo a temperatura ambiente en un medio conteniendo 200  $\mu\text{M}$  de plaguicida y diferentes concentraciones de mediador, en amortiguador de acetatos 100 mM pH 4.5 y 20% de ACN y las reacciones se iniciaron con la adición de lacasa de *Coriopsis gallica* UAMH 8260 y fueron monitoreadas por HPLC. Para la identificación de productos, las reacciones se escalaron a 100 mL y fueron extraídas con THF después de haber sido saturadas con NaCl granular. El solvente fue evaporado y el concentrado fue analizado por GC-MS. Cuando fue necesario, los productos fueron purificados por HPLC y analizados por MS.

**Resultados y discusión.** De once mediadores sintéticos y naturales probados [2], acetosiringona y siringaldehído resultaron ser los mejores mediadores mostrando las actividades de transformación más altas. El siringaldehído, un mediador natural presente en el suelo, fue elegido como modelo de estudio. De nueve plaguicidas ensayados, bromoxinil, niclosamida, bromofenoxim y diclorofen fueron transformados por el sistema lacasa-siringaldehído, con actividades máximas de transformación de 48, 142, 166 y 1,257  $\text{nmol min}^{-1} \text{U}^{-1}$ , respectivamente (Fig. 1). Para el diclorofen, el principal producto de oxidación mostró una deshalogenación oxidativa (Fig. 2a), un proceso antes reportado para las peroxidasas [1]. Además, se identificó la formación de aductos durante la transformación del diclorofen (Fig. 2c-g) y del bromoxinil (Fig. 2h). Este proceso es importante

durante la detoxificación porque indica que los plaguicidas se pueden unir a las sustancias del suelo durante la humificación en donde pueden ser más susceptibles a la mineralización por bacterias [3].

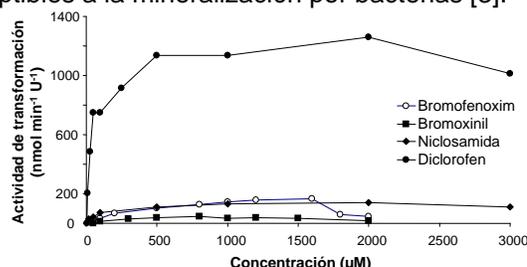


Fig. 1. Actividad de transformación de plaguicidas por el sistema lacasa-siringaldehído.

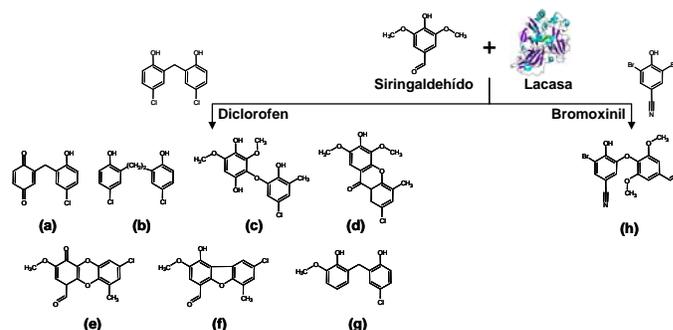


Fig. 2. Productos de transformación de los plaguicidas diclorofen y bromoxinil por el sistema lacasa-siringaldehído.

**Conclusiones.** El sistema lacasa-mediador es una buena alternativa para la transformación de plaguicidas halogenados recalcitrantes. Este sistema es capaz de deshalogenar algunos plaguicidas y de producir aductos entre el plaguicida y el mediador lo que puede reducir su impacto ambiental.

**Agradecimientos.** Este proyecto fue financiado por SEMARNAT-CONACYT (2004-C01-42).

### Bibliografía.

- Davila-Vazquez G., Tinoco R., Pickard M.A., Vazquez-Duhalt R. (2005). Transformation of halogenated pesticides by versatile peroxidase from *Bjerkandera adusta*. *Enzyme Microb. Technol.* 36 (2-3): 223-231.
- Baldrian P. (2006). Fungal laccases: occurrence and properties. *FEMS Microbiol. Rev.* 30 (2): 215-242.
- Dec J., Bollag J.-M. (2000). Phenoloxidase-mediated interactions of phenols and anilines with humic materials. *J. of Environ. Quality.* 29 (3): 665-676.