



## RESPUESTA DE LA ACTIVIDAD PEROXIDASA EN RAÍZ Y SOLUCIÓN NUTRITIVA DE PASTO ALEMÁN (*Echinochloa polystachya*) EN PRESENCIA DE FENANTRENO

Irene Irlanda Molina Louis, Ronald Ferrera-Cerrato, Roberto Zazueta Sandoval y Luis Fernández Linares.  
Instituto Mexicano del Petróleo; Eje Central Lázaro Cárdenas No 152, C.P. 07730, México D.F. fax 91.15.62.39.  
lfernand@imp.mx

*Palabras clave: fenantreno, peroxidasas, Echinochloa polystachya*

**Introducción.** Varias especies de plantas han sido aplicadas exitosamente en fitorremediación. Los exudados de la raíz (fotosintatos y enzimas) son de suma importancia en dicha actividad (1). La exudación está influenciada tanto por la especie de la planta como por los factores presentes en el medio, principalmente cuando causan estrés. Entre las enzimas que participan en esta respuesta, se encuentran las peroxidasas (POD), relacionadas con la protección del entorno extracelular (2); en procesos de respuesta a estrés salino, hídrico y enfermedades, se presenta un dramático cambio en la actividad POD, la cual también podría estar vinculada a la presencia de hidrocarburos en el medio. En el presente trabajo se estudió el efecto del fenantreno (FEN) en la actividad POD de una planta con capacidad de fitorremediar hidrocarburos.

**Metodología.** Plantas de pasto alemán, propagadas por esquejes, se sembraron en reactores hidropónicos de 2 L con 1.3 L de Solución nutritiva Steiner (SNS). Se implementaron dos tratamientos uno con fenantreno, 1000 ppm y otro sin el poliaromático, ambos sistemas estériles (sin microorganismos). Los reactores fueron sumergidos en un baño de agua a 28 °C, cubiertos de la luz y colocados en un invernadero con control de fotoperíodo. El experimento se desarrolló por 13 días, se recolectaron muestras de SNS y raíz a los 1, 3, 5, 7 y 13 días. Las muestras de SNS del reactor se tomaron con jeringas, en condiciones estériles y concentradas por ultrafiltración; las raíces fueron cortadas y conservadas a -70°C hasta su análisis. La actividad POD en medio y en raíz, se determinó por espectrofotometría, utilizando como sustrato 4-Aminoantipirina/fenol y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 30%; las lecturas se realizaron a los 5 min. a 510 nm. Se determinó proteína en la raíz y el SNS por el método de Lowry.

**Resultados y discusión** Los tratamientos con FEN presentaron una mayor producción de POD (Fig. 1), en comparación con el tratamiento sin FEN; estas enzimas forman parte del principal mecanismo de defensa de las plantas, por lo que han sido estudiadas como biomarcadores del estrés inducido por níquel y cobre en raíces. Se ha reportado un incremento de POD en plantas de tomates y rábano expuestas a altas concentraciones de Cu, (3). La actividad POD en la raíz fue mayor a la encontrada en el medio ("rizósfera"), en los dos tratamientos (Fig. 2); sin embargo, la concentración en control fue 5.3 veces menor que en presencia del contaminante. Esta actividad se relaciona con la proteína determinada, que también es mayor

en la raíz que en el exudado. Es posible que la actividad POD pudo verse afectada por los cortes realizados a la raíces. El pasto alemán tiene la capacidad de crecer en presencia de 1000 ppm de FEN en un sistema hidropónico en ausencia de bacterias en la rizósfera; crecimiento de la raíz bajo condiciones de esterilidad.

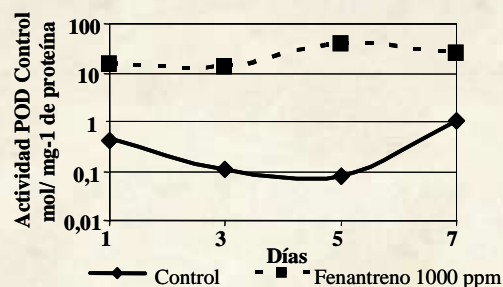


Fig. 1. Efecto del fenantreno en la actividad POD de la raíz del pasto alemán en el sistema hidropónico.

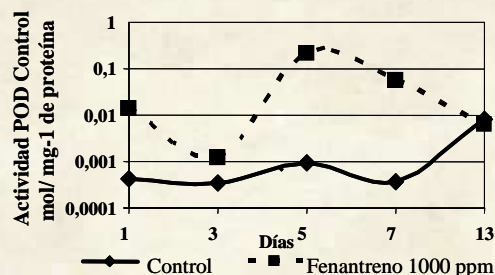


Fig. 2. Efecto del fenantreno en la actividad POD exudada en la rizósfera del pasto alemán en el sistema hidropónico.

**Conclusiones.** Las plantas de pasto alemán son capaces de crecer en presencia de 1000 ppm de FEN; existe una repuesta de la actividad POD a la presencia del FEN; la actividad POD radical es incrementada y es más importante en raíz que la exudada.

### Bibliografía.

- Hirata, T., Ashida, Y., Mori, H., Yoshinaga, D., Goad, L. J., 2000: A 37-kDa peroxidase secreted from liverworts in response to chemical stress. *Phytoch.* (55) 197-202.
- Alkorta, I.; Garbisu, C. 2001. Phytoremediation of organic contaminants in soils. *Biorresource Tech.* (79) 273-276.
- Markkola A. Tarvainen, O., Ahonen-Jonnarth, U., Strömmer, R. 2002. Urban polluted forest soils induce elevated root peroxidase in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings. *Env. Pollution.* (116) 273-278.