

EFFECTO DE LA PRESENCIA DE PLOMO EN LA ACTIVIDAD DE ENZIMAS ANTIOXIDATIVAS EN *Acacia farnesiana* (L) Willd

Asmaveth Solís-Ibarra y Tania Volke-Sepúlveda

Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Iztapalapa 09340, D.F. Tel. 5804 4600 ext. 2680; Fax: 5804 6407; e-mail: asmavethsolis@gmail.com

Palabras clave: *Acacia farnesiana*, catalasa, guaiacol peroxidasa, plomo.

Introducción. El plomo es un elemento potencialmente tóxico (EPT), que puede encontrarse frecuentemente en suelos cercanos a residuos mineros. Una alternativa para tratar los sitios contaminados con EPT es la fitorremediación, que implica el uso de plantas y los microorganismos de su rizósfera para remover y/o estabilizar EPT en suelos. Los EPT pueden tener efectos fitotóxicos en plantas y se consideran inductores potenciales de estrés oxidativo, debido a que propician la producción de especies reactivas de oxígeno (ERO). Si los niveles de ERO en células no son controlados, pueden provocar daños significativos. Para evitar los daños por ERO, las plantas poseen mecanismos antioxidativos de defensa, que incluyen moléculas (ascorbato) y enzimas antioxidantes, como la superóxido dismutasa, catalasa y peroxidasas⁽¹⁾.

El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de *Acacia farnesiana* para acumular y translocar plomo en cultivos *in vitro*, así como determinar la actividad de enzimas antioxidantes en presencia de plomo.

Metodología. Semillas de *A. farnesiana* se desinfectaron y sembraron en cajas Magenta (Sigma) con medio Murashige & Skoog (MS) con sacarosa (30 g·L⁻¹) y plomo (100 mg·L⁻¹), como Pb (NO₃)₂. Las plántulas (3 replicas) se mantuvieron a 25°C con fotoperíodo de 16 h, durante 5, 10, 20, 40 y 60 días. Para obtener extractos enzimáticos (EE), raíces y brotes, por separado, se homogeneizaron con N₂ líquido, se resuspendieron en buffer de fosfatos (0.1 M, pH 6.5) y se centrifugaron (12000 g, 4°C, 15 min). La actividad guaiacol-peroxidasa (GPX) se determinó a 450 nm por 5 min en una mezcla con buffer de fosfatos (0.1 M, pH 6.5), H₂O₂ (10 mM), guaiacol (10%) y EE. Una unidad GPX es la cantidad de enzima que cataliza la conversión de 1 mmol de guaiacol por min (27°C). La actividad catalasa (CAT) se determinó a 240 nm, en una mezcla con H₂O₂ (20 mM en buffer) y EE. Una unidad CAT es la cantidad de enzima que cataliza la conversión de 1 μmol de H₂O₂ por min (27°C). El contenido de proteína en los EE se determinó por el método de Lowry. La concentración de Pb en tejidos, se cuantificó por espectrometría de absorción atómica (EAA).

Resultados y discusión. Tanto la presencia de Pb en el medio, como el tiempo de cultivo provocaron un aumento significativo (4 - 6 unidades) en la actividad GPX en brotes y raíces, con respecto a las plántulas control (Fig. 1). En contraste, en la actividad CAT no hubo diferencias significativas por efecto del Pb ni por el tiempo de crecimiento, encontrándose valores de 1 a 6 U·mg prot⁻¹ en brotes y de 2 a 7 U·mg prot⁻¹ en raíces. Se ha reportado⁽²⁾

que la presencia de EPT puede ocasionar la inhibición de la actividad de algunas enzimas y la inducción de otras, dependiendo de las condiciones y especie cultivada.

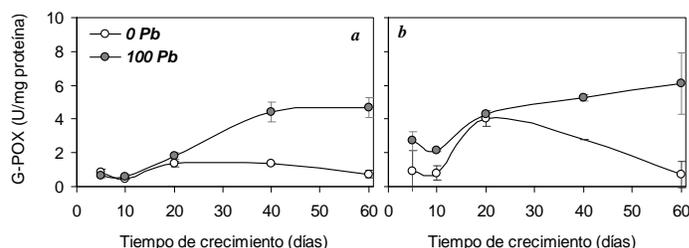


Figura 1. Actividad GPX en brotes (a) y raíces (b) de *Acacia farnesiana* en cultivos *in vitro* durante 60 días.

A. farnesiana acumuló mayor cantidad de Pb en brotes que en raíces, y la concentración del EPT no varió significativamente en función del tiempo de crecimiento (Fig. 2). Estos resultados, expresados como un factor de translocación (FT) [relación entre la concentración de Pb en brotes y raíces], indican que la planta tiene una alta capacidad para translocar Pb. Un FT mayor a uno indica un eficiente transporte de Pb raíz-brotes⁽³⁾ (Fig. 2).

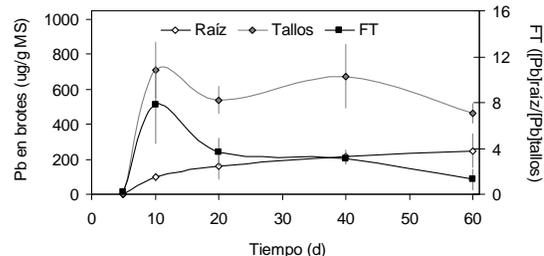


Figura 2. Acumulación de Pb en brotes (●) y raíces (■) de *A. farnesiana* y factor de translocación (◆) en cultivos *in vitro*

Conclusiones. *A. farnesiana* es una planta potencialmente fitoextractora de Pb. Se encontró una relación directa entre la acumulación del metal y el incremento en la actividad GPX pero no de la CAT.

Agradecimientos. Al Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal por la beca otorgada a A. Solís-Ibarra.

Bibliografía

- Schützendübel A y Polle A. 2002. Plant responses to abiotic stresses: heavy-metal induced oxidative stress and protection by mycorrhization. *J. Exp. Botany*. 53 (372): 1351-1365.
- Van Assche F. y Clijsters H. 1990. Effects of metals on enzyme activity in plants. *Plant Cell Environ*. 13: 195-206.
- McGrath S.P. y F.J. Zhao. 2003. Phytoremediation of metals and metalloids from contaminated soils. *Curr. Opin. Biotechnol*. 14: 277-282.