

AISLAMIENTO DE HONGOS ENDOFITOS DE *Eichhornia crassipes* PROVENIENTE DE LA REGIÓN DEL RÍO LERMA CERCAÑO A LA REFINERÍA DE SALAMANCA, GUANAJUATO.

Saavedra Martínez Ana María¹ Quintana-Rodríguez Elizabeth²

RESUMEN

La región media del río Lerma que atraviesa el municipio de Salamanca en el estado de Guanajuato, en los últimos años se ha convertido en un foco de contaminación debido a los derrames de petróleo de la refinería de la misma ciudad. *E. crassipes* tiene una tolerancia a la contaminación así como una capacidad de absorción de metales pesados estos atributos lo convierten en un candidato apropiado para la búsqueda de endófitos posiblemente relacionados con esta capacidad. En el presente trabajo se aislaron hongos endófitos provenientes de lirio acuático proveniente de la región media del Río Lerma, encontrándose un total de 8 aislados, 2 provenientes de tallo y 6 de hoja.

PALABRAS CLAVE

Hongo endófito, *Eichhornia crassipes*, fitorremediación.

¹ Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, Carr. Irapuato - Silao Kilómetro 12.5, C.P:36821, Guanajuato, Irapuato, Teléfono (462) 606 7900.

² Instituto Tecnológico Superior de Irapuato· Departamento u otro Ingeniería Bioquímica· Carr. Irapuato - Silao Kilómetro 12.5, C.P:36821, Guanajuato, Irapuato· Telefono(462) 606 7900; quintana@itesi.edu.mx

INTRODUCCIÓN

El Río Lerma que atraviesa el municipio de Salamanca en el estado de Guanajuato, en los últimos años se ha convertido en un foco de contaminación debido a los derrames de petróleo por el deterioro de oleoductos, descargas de efluentes provenientes de la refinería y de la misma ciudad.

Ante estos problemas ambientales es importante tener en cuenta otras alternativas para el restablecimiento de este sitio tal como la fitorremediación. Esta tecnología aprovecha la capacidad de ciertas plantas para absorber, metabolizar, acumular, estabilizar, volatilizar contaminantes en el suelo, aire, agua o sedimentos. Aun cuando muchos de estos contaminantes son fitotóxicos y no pueden ser degradados por plantas, a través de interacciones entre microorganismos endófitos y su huésped, las plantas pueden sobrevivir a estos ambientes debido a la capacidad para degradar contaminantes orgánicos que tienen los endófitos.

Los hongos endófitos son organismos que viven en asociación con plantas en la mayor parte o en todo su ciclo de vida, no producen síntomas de enfermedad y proveen de una riqueza metabólica a su huésped (Giraldo & Garzon, 2012). Investigaciones recientes han mostrado la presencia de endófitos asociados en plantas acumuladoras de metales, tal como *Alyssumbertonii*, *Alnus firma*, *Brassicinapus*; cabe mencionar que los aislados presentaron tolerancia a metales pesados (Soleimani, Afyuni, Hjabbsi, Nourbaksh, Sabzalian, & Christensen, 2010).

El lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) es un macrofito flotante, que ha causado severos problemas debido a su alta velocidad de crecimiento. Sin embargo, su enorme tolerancia a la contaminación, y su capacidad de absorción de metales pesados lo califican para su uso en el tratamiento de aguas residuales (Jayaweera & Kasturiarachchi, 2004). Estos atributos de *E. crassipes* lo convierten en un candidato apropiado para la búsqueda de endófitos posiblemente relacionados con esta capacidad.

En el presente trabajo se aislaron hongos endófitos provenientes de lirio acuático proveniente de la región media del Río Lerma, con la finalidad de buscar posteriormente la relación de estos microorganismos con la capacidad de *E. crassipes* de tolerar ambientes contaminados.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se tomaron muestras en la región media del Río Lerma cercana a la Refinería de Salamanca, Guanajuato durante marzo y abril del 2014. Los hongos se aislaron en hojas y tallos sanos de Lirio acuático.

De cada planta de lirio se tomaron hojas y tallos que se almacenaron a 4 °C y se procesaron dentro de los días siguientes. La desinfección superficial se realizó por inmersión consecutiva durante 5 min en NaCl, 5 min en alcohol 70% (v/v), 5 min en hipoclorito de sodio 1.7%, y tres lavados de 1 seg cada uno con agua destilada estéril. La efectividad del proceso de desinfección superficial se

comprobó mediante tres controles los cuales son control agua de lavado, control campana, control impresión del tejido sobre medio de cultivo con antibiótico antibacteriano.

Después de la desinfección, el material se cortó en secciones pequeñas (3-5 mm²) entre a nervadura central y el borde de la hoja y se sembró en agar PDA con antibiótico (cloranfenicol 500 mg/l). Se sembraron cajas de Petri con cinco a seis subfragmentos (Figura 1). Todo el material se incubó a 27-28 °C en oscuridad durante 2-4 días. Cada colonia se transfirió a medio fresco para facilitar la identificación.



Figura 1. Siembra de hoja

RESULTADOS

En este trabajo fue posible el aislamiento de hongos endófitos de hoja y tallo. Aunque no se ha dilucidado el papel de estos sobre su huésped, podrían estar involucrados en la capacidad del huésped de absorber metales pesados.

Dado el interés creciente en encontrar alternativas sustentables y viables para remediar sitios contaminados por medio de soluciones que favorecen al medio ambiente; en los últimos años los investigadores han volcado su interés en aislar hongos endófitos de diversas plantas.

Resulta interesante el hecho de que, aún bajo condiciones de excesiva contaminación debido derrames de petróleo por el deterioro de oleoductos y descargas de efluentes ocasionadas por la refinera ubicada en Salamanca, Guanajuato, *E. crassipes* capaz de sobrevivir y desarrollarse. Esta capacidad puede ser atribuida a la asociación planta-endófito, en la cual el endófito proporciona potencial adaptativo para subsistir en ambientes contaminados. Los hongos endófitos reportados en este estudio pueden tener potencial para ser utilizados en posibles trabajos de fitorremediación. (Recco Pimentel, Molina, Paula Dionísio, Marostica Junior,, & Maria Pastore, 2011)

Estudios realizados en *E. crassipes* mostraron que fue capaz de tolerar metales tóxicos (Ag, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, y Zn) que se encuentran comúnmente en las aguas residuales de las industrias. Los endófitos aislados pudieran estar relacionados con esta capacidad, ya que podrían estar involucrados en la reducción de la toxicidad de metales para su planta huésped y /o aumentar la translocación de metal a las partes aéreas (Weyens, y otros, 2010).

Se logró el aislamiento de 7 aislados provenientes de hoja (Figura2) y 1 aislado de tallo (Figura 3). El bajo número de aislamientos obtenidos comparado con otros estudios realizados en plantas de diferentes géneros y familias pudo deberse a las características propias de la plantas estudiada. Estudios de aislamientos de hongos endófitos de raíz de *Acacia auriculaeformis* provenientes de suelos contaminados obtuvieron también pocos aislados, representados por cinco géneros.

Mientras que en soya (*Glycinemax*) en condiciones de alto contenido de cobre se logró el aislamiento de 4 hongos endófitos.

Por otro lado, se espera obtener un enriquecimiento de hongos endófitos con otra colecta de material vegetal. Se pudo observar que se obtuvieron más aislados en hoja que en tallo debido a que la hoja es metabólicamente más activa.

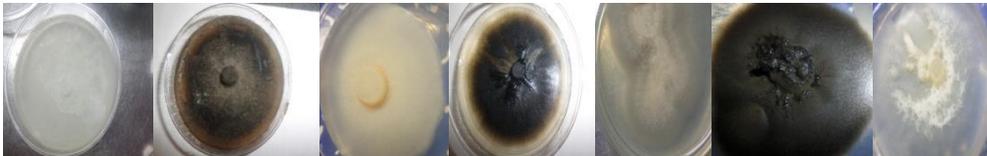


Figura 2. Hongos endófitos aislados de hoja de *Eichhornia crassipes*



Figura 3. Hongo endófito aislado de tallo de *Eichhornia crassipes*

CONCLUSIONES

En conclusión, es evidente que las asociaciones planta-microorganismo son extremadamente valiosas para una remediación de éxito de contaminantes orgánicos, así mismo estas asociaciones pueden aportar un beneficio importante para la fitorremediación.

Se logró el aislamiento de forma satisfactoria de hongos endófitos de *Eichhornia crassipes*, encontrando mayor número de aislados en hojas que en tallos. Así mismo, se encontró que la concentración de 1.7% hipoclorito de sodio para el lavado de la muestra resultó ser la más eficaz.

REFERENCIAS

Artículos de revista

- Baltruschat, H., Harrach, B., Niemczyk, E., Barna, B., Gullner, G., Janeczko, A., Kogel, K.H., Schäfer, P., Schawarczinger, I., Zuccaro, A. & Skoczowski, A. (2008) Salt tolerance of barley induced by the root endophyte *Piriformosa indica* is associated with strong increase in antioxidants. *New Phyt.*
- Giraldo, E., & Garzón, A. (2012). The potential for water hyacinth to improve the quality of Bogota River water in the Muña Reservoir comparison with the performance of waste stabilization ponds. *Water Sci. Technol.*
- Harrison, M. (2005) Signaling in the arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Annu Rev Microbiol.*
- Idris, R., Trifonova, R., Puschenreiter, M., Welzel, W. & Seissitsch, A. (2004) Bacterial communities associated with flowering plants of the Ni hyperaccumulator *Thlaspi goesingense*. *Appl Environ Microbiol*
- Jayaweera, M. W. & Kasturiarachchi, J. (2004) Removal of nitrogen and phosphorus from industrial wastewaters by phytoremediation using water hyacinth (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solms). *Water Sci. Technol.*
- Li, H., Wei, D., Shen, M. & Zhou, Z. (2012) Endophytes and their role in phytoremediation. *Fungal Diversity*
- Porteus-Moore, F., Barac, T., Borremans, B., Oeyen, L., Vangronsveld, J., van der Lelie, D., Campbell, C. & Mooere, E. (2006) Endophytic bacterial diversity in Poplar tree growing on a BTEX-contaminated site: the characterisation of isolates with potential to enhance phytoremediation. *Sys. App. Micro.*
- Soleimani, M., Afyuni, M., Hajabbasi, M., Nourbaksh, F., Sabzalian, M. & Christensen, J. (2010) Phytoremediation of an aged petroleum contaminated soil using endophyte infected and non-infected grasses. *Chemosphere*
- Schardl, C., Leuchtman, A. & Spiering, M. (2004) Symbioses of grasses with seedborne fungal endophytes. *Annu Rev Plant Biol.*
- Shulz, B. & Boyle, C. (2006) What are endophytes? In *microbial root endophytes*. Edited by Schulz BJE, Boyle CJC Sieber TN
- Weyens, n., Croes, s., Dupae, J., Carleer, R., Vangronsveld, j., Newman, L. & vanderLelie, d. (2010) Endophytic bacteria improve phytoremediation of Ni and TCE co-contamination. *Environmental Pollution*