

# ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA *IN VITRO* DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Larrea tridentata* SOBRE CINCO FITOPATÓGENOS.

Esperanza de Jesús Salas-Méndez<sup>1</sup>; Diana Elizabeth Llera-Aguilar<sup>1</sup>; Salvador Ordaz-Silva<sup>2</sup>; Julio César Chacón-Hernández<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Green and White Biotechnology S.A. de C.V., CP. 25270, Saltillo, Coahuila. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Baja California, CP. 22930, San Quintín, Baja California; <sup>3</sup>Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Col. Libertad. C.P. 87019, Ciudad Victoria, Tamaulipas. salvador.ordaz.silva@uabc.edu.mx



## ANTECEDENTES

Durante los últimos años, los sistemas agrícolas se han visto afectados por el uso de agroquímicos para controlar el ataque de malezas, plagas y enfermedades, lo que ha generado resistencia microbiana, así como graves problemas sobre la salud humana y de carácter ambiental (Gan y Wickings, 2017). Algunos autores señalan que las pérdidas directas en rendimiento en productos agrícolas causadas por patógenos, animales y malezas oscilan entre el 20% y el 40% (Castaño, 2015). En la actualidad, nuevas tendencias tecnológicas se están presentando en el desarrollo de bioinsumos, diversas plantas con propiedades biocidas como Gobernadora (*Larrea tridentata*), que posee una gran cantidad de compuestos flavonoides, fenoles y lignanos, que actúan para darle protección a la planta de otros depredadores, hongos e insectos. Los extractos de esta especie botánica pueden representar buenas opciones potenciales para enfrentar plagas y enfermedades de gran importancia económica, ya que son fuente primordial de fitoquímicos bioactivos, además son biodegradables, y relativamente no tóxicos para humanos, animales y el medio ambiente. (Lira, 2003).

## OBJETIVO

Evaluar la actividad inhibitoria *in vitro* de extractos etanólicos de gobernadora, provenientes de dos empresas proveedoras (A y B), frente a *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Botrytis* sp., *Colletotrichum* sp. y *Botryodiplodia* sp. para su incorporación en un producto comercial.

## HIPÓTESIS

Los compuestos bioactivos del extracto de gobernadora inhibirán el crecimiento micelial de los hongos fitopatógenos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### • Extractos de gobernadora.

Los extractos se obtuvieron de dos empresas proveedoras (A y B).

### • Hongos fitopatógenos.

Los hongos fueron proporcionados por el Departamento de Microbiología de la Empresa Green and White Biotechnology, fueron sembrados en cajas Petri con PDA.

### • Bioensayos

Se realizaron los bioensayos contra los cinco patógenos mediante la técnica de dilución en agar, siguiendo el método de Zabka et al. (2013). Se emplearon concentraciones de 0 (control), 2 y 3% de extracto de gobernadora de cada proveedor. Se preparó medio PDA y se le adicionaron los extractos a las diferentes concentraciones y una vez solidificado se inoculó un disco de 4mm de diámetro que contenía al hongo y se incubó a una temperatura de  $28 \pm 2$  °C, las pruebas se realizaron por cuadruplicado. Se midió la cinética de crecimiento a las 168 h utilizando un vernier digital (mm) midiendo en forma de cruz.

### • Diseño experimental

El experimento se estableció bajo un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. Previo al análisis estadístico el porcentaje de inhibición se transformó a Arcoseno y los datos se analizaron mediante un análisis de varianza de dos vías y una prueba de rangos múltiples de Tukey ( $P < 0.05$ ) usando el programa S.A.S. (2002).

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

El porcentaje de inhibición fue significativamente diferente entre los patógenos ( $F=185.08$ ;  $gl=4,19$ ;  $P<0.0001$ ), entre las concentraciones ( $F=1986.29$ ;  $gl=3,19$ ;  $P<0.0001$ ) y en la interacción patógeno-concentración ( $F=76.05$ ;  $gl=12,19$ ;  $P<0.0001$ ). El extracto A al 3% presentó mayor control sobre *Fusarium* sp. con 71.18% de inhibición, mientras que el extracto B al 2% presentó menor control en *Botrytis* sp. con 0.00%. (Figura 1)

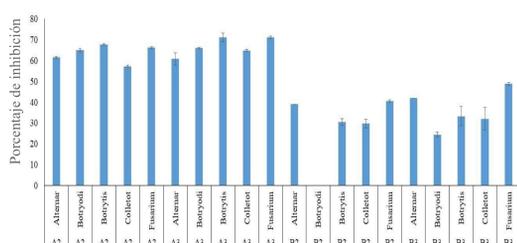


Figura 1. Efecto inhibitorio del extracto de gobernadora de dos proveedores (A y B) sobre varios patógenos.

En las figuras de la 2 - 5 se observa el efecto de inhibición del extracto en el crecimiento micelial de los diferentes hongos fitopatógenos en comparación con su testigo.



Figura 2. Efecto del extracto de gobernadora contra *Alternaria* sp. a) Testigo, b) B3%, c) B2%, d) A3%, e) A2%.



Figura 3. Efecto del extracto de gobernadora contra *Colletotrichum* sp. a) Testigo, b) B3%, c) B2%, d) A3%, e) A2%.



Figura 4. Efecto del extracto de gobernadora contra *Fusarium* sp. a) Testigo, b) B3%, c) B2%, d) A3%, e) A2%.



Figura 5. Efecto del extracto de gobernadora contra *Botrytis cinerea* sp. a) Testigo, b) B3%, c) B2%, d) A3%, e) A2%.

Los resultados obtenidos con el extracto del proveedor A se asemejan a los reportados por López et al., (2005) que realizaron un bioensayo donde obtuvieron un 81.3 % de inhibición utilizando extracto de gobernadora al 5 % contra el hongo *Fusarium oxysporum lycopersici*, y 92.7 % al 10 %, para el hongo *Rhizoctonia solani* se presentó un porcentaje de inhibición de 96 y 100 % respectivamente para los porcentajes de 5 y 10% utilizados respectivamente y por ultimo con el hongo *Verticillium dahliae* con el cual se obtuvieron 78.8 y 88.3 de porcentajes de inhibición al 5 y 10 % de extracto de gobernadora.

El efecto antifúngico de *Larrea tridentata* se atribuye a los compuestos fenólicos (Osorio et al., 2010), el compuesto más importante que se encuentra en la resina de las células cercanas a las capas epidermales superior e inferior de las hojas y tallos es el ácido nordihidroguaiarético (NDGA), uno de los antioxidantes mejor conocido (Seigler et al., 1974).

## CONCLUSIONES

Los extractos de gobernadora de la empresa A resultaron ser los que presentan mayor porcentaje de inhibición contra los hongos fitopatógenos, representando la mejor opción para emplearlo en el producto fungicida comercial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castaño, J. 2015. Principios básicos de hongos fitopatógenos. Editorial Universidad de Caldas. 360 p.  
 Gan H.; Wickings K. 2017. Soil ecological responses to pest management in golf turf vary with management intensity, pesticide identity, and application program. Agriculture, Ecosystems & Environment, 246: 66-77.  
 Lira R. 2003. Estado Actual del Conocimiento sobre las Propiedades Biocidas de la Gobernadora [*Larrea tridentata* (D.C.) Coville] Revista Mexicana de Fitopatología, vol. 21: 214-222

- Osorio E., Flores M., Hernández D., Ventura D., Rodríguez R., Aguilar C. 2010. Biological efficiency of polyphenolic extracts from pecan nuts shell (*Carya illinoensis*), pomegranate husk (*Punica granatum*) and creosote bush leaves (*Larrea tridentata* Cov.) against plant pathogenic fungi. Industrial Crops and Products 31:153-157  
 Seigler D.S., Jakupcak J., Mabry, T.J. 1974. Wax esters from *Larrea divaricata*. Phytochemistry 13:983-986.  
 Zabka M., Pavela R. 2013. Antifungal efficacy of some natural phenolic compounds against significant pathogenic and toxinogenic filamentous fungi. Chemosphere 93: 1051-1056.

