






Hongos fitopatógenos asociados a malezas: una fuente para el desarrollo de bioherbicidas

Bibián-León, M. Esmeralda¹; Barrios-González, Javier²; Vibrans, Heike¹; Trejo, Carlos¹; Uscanga-Mortera, Ebandro^{1*}

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km 36.5, Carretera Federal México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. C.P. 56264.

² Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Av. Ferrocarril San Rafael Atlixco, Núm. 186, Col. Leyes de Reforma 1 A Sección, Alcaldía Iztapalapa, C.P. 09310, Ciudad de México.

* Autor para correspondencia: euscanga@colpos.mx

Problema

Las malezas son plantas silvestres que pueden afectar negativamente las actividades humanas, especialmente la agricultura. Las malezas relacionadas con cultivos (arvenses) compiten por luz, agua, nutrientes y espacio (Figura 1). Cuando su población no se controla causan pérdidas en la producción y contaminan la cosecha con semillas o partes vegetativas. El principal método de control de las arvenses en la agricultura moderna son los herbicidas, pero su uso intensivo fomenta la aparición constante de biotipos resistentes de estas plantas, lo que reduce la eficiencia de los productos y lleva al aumento de las dosis (y costos de producción). También se ha demostrado el impacto nocivo de estos productos químicos en los ecosistemas y la salud humana.

Solución planteada

El control biológico de malezas ha resurgido como una alternativa al uso de los herbicidas; se basa en el uso de sus enemigos naturales para controlarlas. Los hongos fitopatógenos son una de las principales plagas para los cultivos; sin embargo, cumplen funciones muy importantes dentro de los ecosistemas, infectan plantas para alimentarse de ellas, controlando así su población, pero también reciclan nutrientes y contribuyen en la descomposición de la materia orgánica en el suelo.

El objetivo de este proyecto es aprovechar la relación trófica entre las malezas y hongos fitopatógenos para desarrollar un bioherbicida específico contra algunas especies de arvenses importantes, pero que sea inocuo para los cultivos. Se aislaron cepas fúngicas de muestras de malezas enfermas del Estado de México y Veracruz durante el verano de 2022. Las muestras se lavaron y se incubaron en cámaras húmedas para fomentar el desarrollo fúngico. Después de siete días, los hongos se aislaron en medios de cultivo agar

Cómo citar: Bibián-León, M. E., Barrios-González, J., Vibrans, H., Trejo, C., Uscanga-Mortera, E. (2024). Hongos fitopatógenos asociados a malezas: una fuente para el desarrollo de bioherbicidas. *Agro-Divulgación*, 4(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v4i6.424>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Diciembre 2024.

Agro-Divulgación, 4(6). Noviembre-Diciembre. 2024. pp: 49-52.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



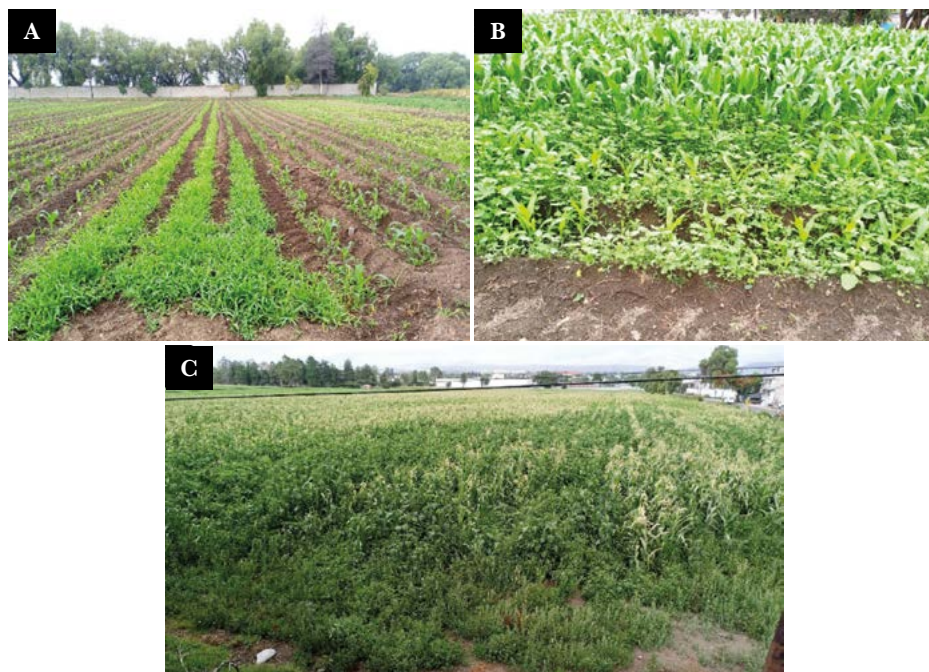


Figura 1. Impacto de las malezas en cultivos de maíz en etapa vegetativa (a, b) y reproductiva (c). Nótese el deterioro en el crecimiento de la milpa en las zonas donde las malezas no se controlaron, principalmente al inicio del ciclo.

papa dextrosa (PDA) hasta obtener cultivos axénicos, que se conservaron en aceite mineral (Figura 2). Después de este proceso, se obtuvo una colección de 550 cepas aisladas de aproximadamente 30 especies de malezas.

Posteriormente, se evaluó la capacidad de estas cepas para infectar selectivamente a una maleza sin afectar a algunos cultivos importantes, mediante bioensayos en hojas desprendidas en laboratorio, usando como inóculo cultivos fúngicos en PDA de 7 días. Se eligió trabajar con las malezas acahualillo (*Simsia amplexicaulis* (Cav.), aceitilla (*Bidens odorata* Cav.), quintonil (*Amaranthus hybridus* L.), alpistillo (*Phalaris minor* Retz) y avena loca (*Avena fatua* L.), que son muy comunes en los cultivos del centro del país. Los cultivos estudiados fueron maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), avena (*Avena sativa* L.) y trigo (*Triticum aestivum* L.). Se analizaron 162 cepas, de las cuales 55 mostraron infectividad específica a una especie de maleza y no al cultivo (Figura 3).

Finalmente, se evaluó la capacidad de las cepas fúngicas para producir moléculas con actividad fitotóxica. Se realizaron fermentaciones en medio líquido utilizando caldo de papa y dextrosa como medio de cultivo. Posteriormente, estos caldos de fermentación se filtraron en membranas de $0.45 \mu\text{m}$ para eliminar el crecimiento fúngico y se aplicaron por aspersión a plántulas de las malezas mencionadas y también de cultivos. Cinco cepas produjeron moléculas que tenían un efecto fitotóxico en alguna de las especies estudiadas. La más notable fue una cepa del género *Aspergillus*, que produjo fitotoxinas capaces de matar plántulas de la maleza *A. hybridus* en 48 h (Figura 4).

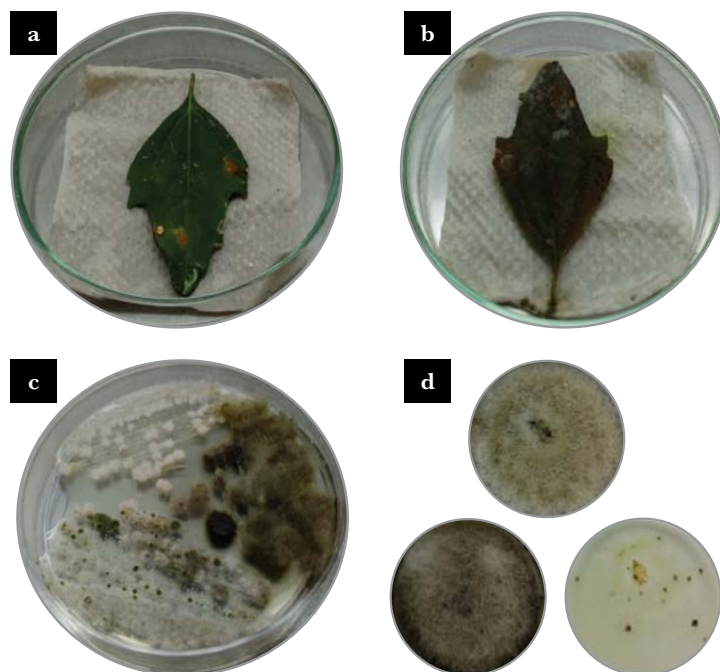


Figura 2. Etapas del aislamiento de hongos. a) Muestra de hoja de quelite cenizo con signos de enfermedad en incubación inicial en cámara húmeda. b) Muestra de hoja de quelite cenizo en cámara húmeda después de siete días. c) Aislamiento inicial de las cepas en agar papa dextrosa d) Cultivos axénicos.

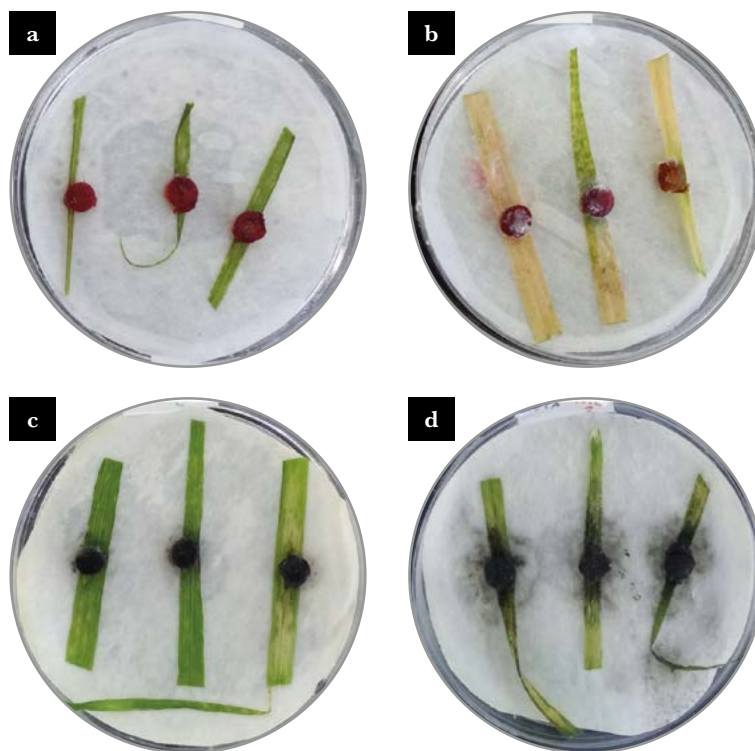


Figura 3. Bioensayos de patogenicidad *in vitro* de siete días con la cepa 255A en *A. sativa* (a) y *P. minor* (b), y con la cepa 267A en *A. sativa* (c) y *A. fatua* (d). Nótese como ambas cepas infectan más a las malezas (b y d) que al cultivo de avena (a y c).

Estos resultados son el avance para el desarrollo de un bioherbicida con aplicación al campo mexicano. Se continúa trabajando para determinar el método más adecuado para producir las moléculas fitotóxicas y su identificación.



Figura 4. Pruebas de actividad fitotóxica de las moléculas producidas por la cepa 263H en plántulas de *A. hybridus*. a) Testigo, sin aplicación. b) Aplicación del caldo de fermentación después de 48 h.

Innovación, Impactos e Indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Innovación sostenible	Identificación de hongos generadores de compuestos tóxicos con actividad herbicida.	Asociaciones de Productores Gobierno de los Estados Productores independientes Comunidades Agrarias	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)	Ambiental Conocimiento	Ciencia y Tecnología Responsabilidad Ambiental Salud Pública	Competitividad Comercio	Numero de tesis egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Desarrollo de productos y servicios para la sociedad