



## MATERIAL HÍBRIDO COMO BACTERICIDA DE *Pectobacterium carotovorum*.

Erika Elizabeth Morales-Irigoyen<sup>1</sup>, Jorge Luis Flores Moreno<sup>2</sup>, Alejandra Santana Cruz<sup>2</sup> y Marina Olivia Franco Hernández<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Av. Acueducto s/n, Col. Barrio La Laguna Ticomán, GAM, México, D.F. 07340. Teléfono: +52(55)57296000 ext. 56325

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Av. San Pablo 180 Col Reynosa Tamaulipas, Delegación Azcapotzalco, México D.F. C.P. 02200.

E-mail: [erikairigoyen@hotmail.com](mailto:erikairigoyen@hotmail.com), [mfrancoh@ipn.mx](mailto:mfrancoh@ipn.mx), [jflores@correo.azc.uam.mx](mailto:jflores@correo.azc.uam.mx)

*Palabras clave: materiales híbridos, bactericidas, Pectobacterium carotovorum.*

**Introducción.** Se estima que en países en desarrollados las pérdidas postcosecha van desde 5-25% y en los países en vías de desarrollo estas pérdidas pueden alcanzar hasta el 50% de la cosecha total (1). Una de las causas de estas pérdidas se debe a la contaminación por microorganismos que comúnmente se atacan empleando herbicidas que provocan la contaminación de acuíferos, daños a la salud y al medio ambiente, debido principalmente a la dosificación inadecuada. Para minimizar estos problemas medioambientales y las pérdidas agrícolas, se propone el uso de materiales híbridos capaces de liberar de manera prolongada moléculas biológicamente activas (MBA). La finalidad de la síntesis de estos materiales se basa en la capacidad para mantener las propiedades bactericidas o bacteriostáticas de las moléculas biológicamente activas, que comúnmente son utilizadas como agentes biocidas contra microorganismos como son las bacterias fitopatógenas.

El objetivo de este estudio consistió en evaluar *in vitro* la capacidad bactericida del material híbrido (HDL/MBA) a partir de la matriz inorgánica ZnAl-NO<sub>3</sub> y aniones de ceftriaxona como molécula orgánica contra la bacteria fitopatógena *Pectobacterium carotovorum*.

**Metodología.** Se utilizaron HDL como matrices inorgánicas y aniones de ceftriaxona sódica (CEFX) como MBA. Para la preparación del material híbrido se utilizó un compuesto HDL a partir de ZnAl y aniones orgánicos provenientes de CEFX que se sintetizaron mediante el método de hidrólisis de la urea (2). La prueba bactericida *in vitro* contra *Pectobacterium carotovorum*, se realizó mediante la técnica de sensibilidad bacteriana utilizando una concentración de 5 mg/sensidisco (3, 4).

**Resultados.** En la Tabla 1, se observa el análisis de la actividad antibacteriana de los sólidos analizados. El sólido de partida ZnAl-NO<sub>3</sub> tomado como matriz inorgánica no tuvo efecto sobre la bacteria a diferencia del material híbrido (ZnAl-CEFX) que generó halos de 37.5± 1.0 mm de diámetro sobre *Pectobacterium carotovorum* lo que indica que la intercalación de aniones de ceftriaxona en el HDL incrementa la funcionalidad de la matriz inorgánica, confiriéndole efecto como agente antibacteriano.

**Tabla 1.** Halos de inhibición formados por la exposición al material híbrido ZnAl-CEFX sobre *Pectobacterium carotovorum*.

Sólido	Halo de inhibición (mm)
ZnAl-NO <sub>3</sub> (MATRIZ)	-----
CEFX (MBA)	43.5±0.57
ZnAl-CEFX (HÍBRIDO)	37.5± 1.0

MEDIA±ESM (n=4)

En la Figura 1, se muestran los halos de inhibición inducidos por a) la matriz inorgánica ZnAl-NO<sub>3</sub>, b) la molécula biológicamente activa CEFX y c) el material híbrido ZnAl-CEFX sobre la bacteria fitopatógena. Se observa que la matriz no tuvo efecto bactericida. Sin embargo, tanto la MBA como el material híbrido tuvieron efecto biocida sobre *Pectobacterium carotovorum*.



**Fig. 3.** Prueba de sensibilidad. a) Matriz, b) CEFX y c) material híbrido.

**Conclusiones.** Se sintetizó material híbrido, asociando la matriz ZnAl con aniones de ceftriaxona como MBA. La matriz no presentó actividad biocida contra *Pectobacterium carotovorum*. Tanto la CEFX y el material híbrido a partir de ZnAl-CEFX presentaron actividad biocida contra *Pectobacterium carotovorum*. El material híbrido ZnAl-CEF puede utilizarse como agente bactericida, para contrarrestar las pérdidas postcosecha.

**Agradecimiento.** SIP-IPN Proyecto 20140278

### Bibliografía.

1. Wilson L, Lawrence P. (1985). *Plant Dis.* 69(05):375-378.
2. Inayat A, Klump M, Schwieger W. (2011). *Applied Clay Science.* 51, 452.
3. Bailey S, Finegold S, Baron E. (1991). *Diagnóstico microbiológico.* Editorial, Médica Panamericana, Argentina. pp. 190-209.
4. Komeman E, Winn W, Allen S, Janda W, Procop G, Screckenberger P. (2004). *Diagnóstico microbiológico.* Editorial, Médica Panamericana, Argentina. pp. 565-620.