



INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO DE *Colletotrichum gloeosporioides* 09 MEDIANTE ANTIBIÓTICOS LIPOPEPTÍDICOS PRODUCIDOS POR *Bacillus* sp. 83

Agustín Luna-Bulbarela¹, Gerardo Corzo-Burguete¹, Enrique Galindo-Fentanes¹ y Leobardo Serrano-Carreón¹
¹Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México; Cuernavaca, Morelos, 62210.

gutilb@ibt.unam.mx

Palabras clave: Lipopéptidos, Biocontrol, *Colletotrichum*

Introducción. *Colletotrichum gloeosporioides* es un hongo fitopatógeno causante de la antracnosis en géneros como *Citrus*, *Mangifera*, y *Vitis*, entre otros; que ocasiona pérdidas postcosecha limitando las posibilidades para su exportación (1). Con la finalidad de sustituir las prácticas agrícolas convencionales, como el uso de pesticidas químicos, *Bacillus* resalta como una opción de control biológico. Este género es capaz de sintetizar una gama de metabolitos secundarios antifúngicos (2), como los lipopéptidos cíclicos, una clase de moléculas biológicamente activas con propiedades biosurfactantes.

El objetivo del presente estudio fue identificar y caracterizar los distintos lipopéptidos producidos por *Bacillus* sp. 83 (el ingrediente activo del biofungicida comercial, *Fungifree AB*[®], empleado para disminuir la incidencia de antracnosis en mango y otros cultivos, [3]) que se encuentren involucrados en la inhibición *in vitro* contra *Colletotrichum gloeosporioides* 09, un fitopatógeno de *Carica papaya*, *Mangifera indica* y otros cultivos.

Metodología. A partir de sobrenadantes de un cultivo en medio mínimo, donde fue propagado *Bacillus* sp. 83, se purificaron los lipopéptidos con actividad antifúngica contra *Colletotrichum gloeosporioides* 09 mediante operaciones de PR-HPLC. La identificación de los antifúngicos se realizó por ESI-MS y HPLC-ESI-MS/MS (4). Asimismo, se determinó la MIC de los lipopéptidos, contra esporas, en matraces agitados.

Resultados. La figura 1 muestra los compuestos aislados mediante PR-HPLC, con actividad antifúngica de *Colletotrichum gloeosporioides* 09; su abundancia con respecto a la mezcla total, así como sus pesos moleculares, los cuales presentaron diferencias de 14 Da de acuerdo al ESI-MS, clasificándose en tres grupos: 1044, 1058 y 1072 Da. Sugerimos, de acuerdo al análisis MS/MS, que cada componente representa un homólogo de bacilomicina D, con una secuencia peptídica: Asn₁-Tyr₂-Asn₃-Pro₄-Glu₅-Ser₆-Thr₇, formando un anillo con cadenas de ácido graso β-NH₂ de longitud variable (fig. 1 y 2), presentando una modificación en Glu₅. Estos homólogos muestran diferencias en su actividad antifúngica, la cual se incrementa en función de la longitud de la cadena lipofílica, donde compuestos con el mismo peso molecular pueden presentar distinta actividad antifúngica, sugiriendo que el esqueleto

principal del ácido se encuentra metilado en posición *iso* o *anteiso*, ocasionando las diferencias en la actividad observada.

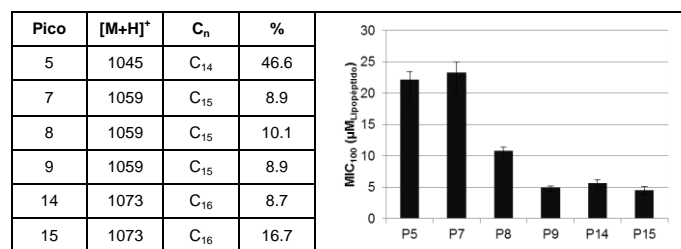


Fig. 1. Perfil de bacilomicina D de *Bacillus* sp. 83, porcentaje de abundancia de acuerdo a la cadena lipofílica y la concentración mínima inhibitoria (MIC₁₀₀) determinada contra esporas de *C. gloeosporioides*.

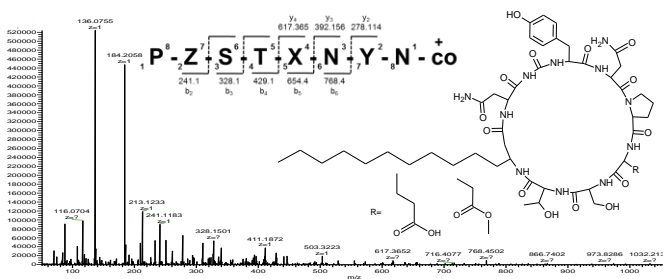


Fig. 2. Patrón de fragmentación ESI-MS/MS, a partir de un ión precursor de [M+H]⁺ = 1045, identificada como bacilomicina D.

Conclusiones. Se aislaron seis compuestos con actividad antifúngica, producidos por *Bacillus* sp. 83, correspondiendo a bacilomicina D con cadenas de 14, 15 y 16 carbonos (y sus isómeros), en sus cadenas de ácido graso, capaces de inhibir el crecimiento de *Colletotrichum gloeosporioides* 09.

Agradecimiento. A DGAPA-UNAM (IN206715) y al CONACyT, por el financiamiento del proyecto y la beca para la realización de estudios de maestría (355959), respectivamente.

Bibliografía.

- Cannon P F, Damm U, Johnston P R y Weir, B S. (2012). *Studies in Mycology* 73: 181-213.
- Ongena M y Jacques P. (2007). *Trends in Microbiology*. 16(3):115-125.
- Galindo E, Serrano-Carreón L, Gutiérrez C R, Allende R, Balderas K, Patiño M, Trejo M, Wong M A, Rayo E, Isauro D, y Jurado, C. (2013). *Electronic Journal of Biotechnology*. 16(6). <http://dx.doi.org/10.2225/vol16-issue3-fulltext-6>.
- Smyth T J P, Perfumo A, McClean S, Marchant R y Banat I M. (2010). En: *Handbook of hydrocarbon and lipid microbiology*. Timmis, K N. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.