

## INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO DE *Aspergillus carbonarius* Y LA PRODUCCIÓN DE Ocratoxina A USANDO BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS CULTIVADAS EN UN MEDIO OPTIMIZADO

Domínguez-Gutiérrez, G.A.<sup>a</sup>, Perraud-Gaime, I.<sup>b</sup>, Escalona-Buendía H.<sup>a</sup>, Durand, N.<sup>c</sup>, Champion-Martínez E.I.<sup>d</sup>, Fernández-Soto, R.R.<sup>a</sup>, Saucedo-Castañeda, G.<sup>a</sup>, Rodríguez-Serrano, G.<sup>\*a</sup>

<sup>a</sup> Dpto. de Biotecnología, UAM-Iztapalapa, CP 09310, Iztapalapa, CDMX, Méx.; <sup>b</sup> Aix Marseille U., Avignon Université, CNRS, IRD, IMBE, Marseille, Fr.; <sup>c</sup> UMR Qualisud, CIRAD, Montpellier, SupAgro, U. d'Avignon, U. de La Reunion, U. Montpellier, 34398 Montpellier, Fr.; <sup>d</sup> Dpto. de Procesos Alimentarios, UTCV, Cuitláhuac, 94910 Veracruz, México.  
email: gloria.dominguez.gutierrez@gmail.com

*Palabras clave:* bacterias ácido lácticas, extracto de germen de malta, ocratoxina A (OTA)

**Introducción.** Las bacterias Gram-positivas ácido lácticas (BAL) empleadas en la industria alimentaria<sup>1</sup>, son conocidas por su capacidad de inhibir el crecimiento de bacterias patógenas y hongos micotoxigénicos, entre otros microorganismos. *Aspergillus carbonarius*, es conocido por producir ocratoxina A (OTA) en alimentos, con efectos negativos para la salud<sup>2</sup>. Este estudio tuvo como objetivo emplear BAL crecidas en un medio optimizado como agentes de control biológico contra *A. carbonarius* Ac 089.

**Metodología.** Se determinó la capacidad de 2 BAL, *Lactiplantibacillus plantarum* MN922335 (B7) y *L. plantarum* MZ809351 (B31), para inhibir el crecimiento radial de *A. carbonarius* Ac89 y la producción de OTA. Las BAL fueron cultivadas en un medio de extracto germen de malta (MEGM) optimizado (compuesto por (g/L): glucosa (20), extracto de levadura (5), citrato de amonio (2), K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (1.5), MnSO<sub>4</sub> (0.4), acetato de sodio (3.9), MgSO<sub>4</sub> (0.06), tween 80 (1 mL/L), diluidos en extracto de germen de malta). La OTA se determinó por HPLC con detector de fluorescencia. La inhibición de crecimiento de *A. carbonarius* Ac 089 se determinó mediante la técnica de cultivos envenenados<sup>3</sup>. Se evaluó el efecto de diferentes concentraciones de BAL (1×10<sup>9</sup> - 1×10<sup>7</sup> UFC/mL) y el extracto libre de células (ELC) sobre el crecimiento de *A. carbonarius* Ac 089 y la producción de OTA en agar MRS y en agar MEGM.

**Resultados.** Con la cepa B7 y en ambos medios de cultivo (agar MRS y MEGM) se obtuvo una inhibición de la germinación de *A. carbonarius* Ac 089 del 100% durante 6 días de cultivo al aplicar 1×10<sup>9</sup>-1×10<sup>8</sup> UFC/mL (Tabla 1). En las mismas condiciones con la cepa B31, la inhibición de la germinación fue del 100% (1×10<sup>9</sup> y 1×10<sup>7</sup> UFC/mL) durante 6 días de cultivo. Con los ELC de ambas cepas de BAL, la inhibición fue menor al 60% (después de 6 días de incubación). La inhibición de la producción de OTA se obtuvo con 1×10<sup>7</sup> CFU/mL y 1×10<sup>9</sup> CFU/mL de B7 y B31, respectivamente (Tabla 1) en agar MRS y agar MEGM.

A concentraciones más bajas de BAL (1×10<sup>8</sup>-1×10<sup>7</sup> UFC/mL) la reducción en la producción de OTA fue del 50 (B7) y 80% (B31) con un error menor a 0.01.

**Tabla 1.** Inhibición de la germinación y producción de OTA de *A. carbonarius* Ac. 089 (%) con diferentes concentraciones celulares (UFC/mL) de *L. plantarum* MN922335 (B7) y *L. plantarum* MZ809351 (B31).

| Concentración BAL (UFC/mL)               |                | Control | 1×10 <sup>9</sup> | 1×10 <sup>8</sup> | 1×10 <sup>7</sup> |
|--|----------------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Inhibición de la germinación (%)         | B7 vs control  | MRS     | 100               | 100               | 25.8              |
|  |                | MEGM    | 100               | 100               | 25.4              |
|  | B31 vs control | MRS     | Na                | 100               | 100               |
|  |                | MEGM    | 100               | 100               | 100               |
| Concentración de OTA (µg OTA/Kg de agar) | B7 vs control  | MRS     | 5545              | 0                 | 0                 |
|  |                | MEGM    | 159087            | 0                 | 6178              |
|  | B31 vs control | MRS     | 55454             | 0                 | 0                 |
|  |                | MEGM    | 159087            | 0                 | 3600              |

Na. No aplica, control: *A. carbonarius* Ac 089, B7: *L. plantarum* MN922335, B31: *L. plantarum* MZ809351

**Conclusiones.** En el medio optimizado (MEGM) y una concentración de 1×10<sup>8</sup> UFC/mL cepa B7 (*L. plantarum* MZ809351) y 1×10<sup>7</sup> UFC/mL cepa B31 (*L. plantarum* MN922335) se inhibió completamente el crecimiento de *A. carbonarius* Ac 089. Para inhibir la producción de OTA se requirió una concentración de 1×10<sup>9</sup> UFC/mL con ambas cepas, de manera que se obtuvieron resultados similares al medio MRS, con un medio de menor costo. Este estudio indica el potencial de cultivar BAL en un medio de cultivo optimizado y económico para su uso como agentes de control biológico contra hongos ocratoxigénicos en alimentos.

**Agradecimiento.** Al CONACYT, México por la beca 868699 (Gloria Angélica Domínguez Gutiérrez) y por el proyecto ANGELICA 273656 apoyado en colaboración por l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), Francia

**Bibliografía.**

- Liu, W., Pang, H., Zhang, H., & Cai, Y., (2014). Biodiversity of Lactic Acid Bacteria. En: *Lactic Acid Bacteria*. Zhang H., Cai Y. (eds), Springer, Países Bajos, (pp. 2–148).
- Malir, F., Ostry, V., Pfohl-Leszakowicz, A., Malir, J., & Toman, J. (2016). *Toxins* (Vol. 8, p. 191).
- Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibnsouda, S. K. (2016). *Journal of Pharmaceutical Analysis*. Vol. 6: 71–79.