

ADAPTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE *Aspergillus niger* EN MEDIO SUPLEMENTADO CON VINAZAS TEQUILERAS

Diego M. Amador-Guerra, Jorge L. Chimal-Ayala, Ana S. Márquez-García, Óscar A. Rojas-Rejón, Alejandro Torres-Haro, Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, San Pedro Tlaquepaque, C.P. 45604, México.
alejandroth@iteso.mx

Palabras clave: Aspergillus niger, tolerancia a vinazas, crecimiento.

Introducción. Las vinazas son el principal efluente en la producción de tequila. Son caracterizadas por poseer un color marrón ocasionado por la presencia de lignina, minerales y derivados de la caramelización de azúcares como melanoidinas y compuestos fenólicos (1). Debido al efecto inhibitorio que presentan estos contaminantes sobre el crecimiento celular, limitados microorganismos son capaces de tolerar y biorremediar vinazas. Sin embargo, la respuesta biológica de *Aspergillus niger* debido a la presencia de vinazas, conduce a la expresión de oxidorreductasas extracelulares como lacasas, ferroxidasas, bilirrubina oxidasas y ascorbato oxidasas, las cuales oxidan compuestos aromáticos y, a su vez, son capaces de reducir metales y O₂ (2, 3).

En el presente trabajo, se evaluó la adaptación y tolerancia de *A. niger* en medios suplementados con vinazas para el posterior aprovechamiento de su maquinaria metabólica en la biorremediación de efluentes derivados de la industria tequilera.

Metodología. *A. niger* se cultivó en medio YPD a 30°C y 150 rpm durante 6 días. Posteriormente, para activar las respuestas transcripcionales de interés, *A. niger* fue transferido a otro medio YPD suplementado con 1% de vinaza incubado por 6 días a pH 5.5±0.2. Finalmente, la capacidad de crecimiento y tolerancia de *A. niger* fue evaluada en agar suplementado con dextrosa (2%) y concentraciones graduales de vinaza desde 0 a 90%. El crecimiento celular fue monitoreado durante 6 días y los resultados se expresaron como crecimiento radial de micelio. Los datos se ajustaron al modelo de Malthus para determinar la tasa de crecimiento (μ ; día⁻¹) donde se obtuvieron R² ≥ 0.7564.

Resultados. Para las unidades experimentales en presencia de vinaza (Figura 1), el crecimiento radial de *A. niger* resultó mayor (desde 4.63 hasta 9.20 mm) comparado con el tratamiento control (0% vinaza). Probablemente, este efecto se debe a que *A. niger* contiene la maquinaria metabólica necesaria para tolerar y asimilar vinazas como fuente de sustrato secundaria (4). El mayor crecimiento de *A. niger* se observó para el medio suplementado con 30% vinaza,

siendo 38.82% mayor que el control. No obstante, debido al estrés hídrico presente a nivel industrial, el tratamiento empleando 70% de vinazas puede ser el ideal para la biorremediación de residuos ya que demostró un crecimiento 33.12% mayor que el control.

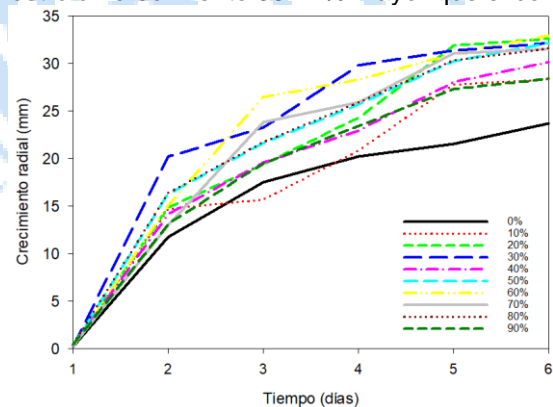


Fig 1. Crecimiento radial de *A. niger* durante 6 días en medio sólido suplementado con diferentes concentraciones de vinazas.

La μ para el tratamiento suplementado con 70% resultó de 0.2044 día⁻¹ (26.48% mayor que el control), dilucidando a este como un posible candidato para evaluar el proceso de biorremediación del efluente.

Conclusiones. *A. niger* es capaz de tolerar y crecer en presencia de hasta 90% de vinaza. Debido a esto, el hongo puede ser un actuador biológico con potencial para la biorremediación de efluentes derivados de la industria tequilera e, incluso, es capaz de generar enzimas de interés bajo el concepto de biorrefinería.

Agradecimiento. A Laura Arias-Hernández y Xitlalli D. Hernández-Mancillas por proveer el microorganismo. A Gilberto Velázquez-Juárez por proporcionar técnicas de adaptación para *A. niger*.

Bibliografía. (1) Arenas-Montaño, V. (2017). (Tesis de maestría, CIATEJ) (2) Tamayo-Ramos, J., Barends, S., Verhaert, R. & de Graaff, L. (2011) (3) Mitsuishi, M. P., Menezes, L. H. S. de, Tavares, I. M. de C., Freitas, J. de S., Souza-Motta, C. M. de, Bezerra, J. L., Costa, A. M. da, Uetanabaro, A. P. T., Franco, M., & Oliveira, J. R. de. (2022) *Research, Society and Development*, 11(8), e42711831078–e42711831078. (4) Hendricks, K. E., Christman, M. C., & Roberts, P. D. (2017). *PLoS ONE*, 12(1).