

## PRODUCCIÓN DE ÁCIDO KÓJICO POR FERMENTACIÓN EN ESTADO SÓLIDO A PARTIR DE SORGO POR *Aspergillus oryzae*

Santos Soto Hernández, Edith Oliva Cuevas Rodríguez, Erika Yudit Rios Iribe, Oscar Martín Hernández Calderón, Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Sinaloa, Ciudad Universitaria, Culiacán, Sinaloa, 80013, omhc@uas.edu.mx.

*Palabras clave:* Sorgo, *Aspergillus oryzae*, ácido kójico

**Introducción.** El sorgo [*Sorghum bicolor* (L) Moench] es un cereal de bajo costo y tiene la capacidad de crecer en terrenos poco fértiles. El estado de Sinaloa ocupa el tercer lugar como mayor productor de sorgo en México [1], lo que incentiva el desarrollo de procesos para aumentar su valor comercial, tal como la producción de metabolitos de interés industrial. La Fermentación en Estado Sólido (FES) es el crecimiento de microorganismos en ausencia de agua libre, utilizando principalmente los granos de cereales como sustratos sólidos. El hongo *Aspergillus oryzae*, es utilizado ampliamente en FES, y es el microorganismo responsable de la síntesis del metabolito Ácido Kójico (AK), el cual tiene importantes aplicaciones en la industria alimentaria, química, médica, agricultura y cosmética [2]. Además, dado su origen natural, se garantiza su biodegradación, volviéndolo un precursor atractivo para el desarrollo de otros compuestos biológicamente activos vía derivatización [3].

El objetivo de este proyecto es establecer un bioproceso para la producción de AK a partir de la FES de grano de sorgo rojo con *A. oryzae*, así como su bioseparación.

**Metodología.** Se limpió, remojó y coció el grano de sorgo durante 15 min a 120 °C para realizar la FES con *A. oryzae* en una concentración de 1 g de *A. oryzae*/ 1 kg de grano de sorgo seco. El producto obtenido a las 48 h denominado "koji", se utilizó para inocular una subsecuente FES con una relación 1:1 de koji:sorgo cocido, y adicionando 1 mL de glucosa a 150 g/L cada 24 h durante 120 h a 28 °C. Cada 24 h de la FES, se realizó una extracción acuosa sólido-líquido a 70 °C durante 60 min y al extracto obtenido se le midió °Bx, azúcares reductores (AR) y fenoles totales (FT). La cuantificación de AK se realizó en 10 mL del extracto por extracción líquido-líquido con acetato de etilo, obteniendo como producto una fase orgánica que contiene de manera solubilizada la mayor proporción de AK. El solvente se separó por roto evaporación a presión reducida (0.09 MPa) y se obtuvo el AK purificado, el cual, se resuspendió en 3 mL de agua

destilada y se cuantificó por espectrofotometría a 500 nm, usando solución de FeCl<sub>3</sub> al 1% [4].

**Resultados.** Bajo las condiciones de estudio, se produjo la máxima cantidad a 96 h de 5.13 g/L de AK en base a 30 g de sorgo seco, lo que es un valor mayor comparado con la concentración de 0.119 g/L reportado por Chavez-García y col. [5] quienes realizaron una fermentación en medio líquido y utilizaron residuos de frutas como fuente de carbono. En la Tabla 1 se puede observar que durante la FES, los FT se incrementan a la par de la producción del AK, y ambos compuestos disminuyen su concentración a las 120 h del bioproceso.

**Tabla 1.** Datos de la fermentación por *Aspergillus oryzae*.

Tiempo (h)	AR (g/L)	°Bx	FT (g/L)	AK (g/L)
24	0.94	3.00	0.53	0.19
48	0.76	5.32	4.10	2.13
72	0.50	6.52	8.06	4.37
96	0.44	7.52	10.68	5.13
120	0.43	7.80	7.79	3.37

**Conclusiones.** El sorgo rojo es un cereal con un alto potencial biotecnológico para utilizarlo como sustrato del hongo *A. oryzae*; sin embargo, es necesario establecer mejores pretratamientos sobre el sorgo rojo para maximizar la biodisponibilidad de los nutrientes, optimizar las condiciones de la FES, y con ello garantizar una mayor producción de AK.

**Agradecimiento.** Este estudio fue financiado por la Universidad Autónoma de Sinaloa. Programa de Fomento y Apoyo a Proyectos de Investigación (PROFAPI 2022), con folio FOLIO PRO\_A8\_007.

### Bibliografía.

- Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2022, [http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola\\_siap\\_gobmx/ResumenProducto.do](http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do).
- Mohamad, R., Mohamed, M. S., Suhaili, N., Salleh, M. M., & Ariff, A. B., 2010, *BMBR*, Vol. 5, No. 2, p. 24-37.
- Saeedi, M., Eslamifar, M., & Khezri, K., 2019, *Biomed. Pharmacother.*, Vol. 110, No. 1, p. 582-593.
- Bentley, R., 1957, *Meth. Enzymol.*, Vol. 3, No. 41, p. 238-241.
- M. Chávez García, S. González Morales, A. V. Charles Rodríguez, A. Robledo Olivo, 2018, *Journal CIM*, Vol. 6, No. 1, p. 1711-1716.