

BIOCONVERSIÓN DE Na₂SeO₃ EN NANOPARTÍCULAS DE SELENIO Y SELENOAMINOÁCIDOS POR *Sacharomyces boulardii*

González-Salitre, L¹, Rodríguez-Serrano, GM², Castañeda-Ovando, A¹, Contreras-López, E¹, Jaimez-Ordaz, J¹, Pérez-Escalante, E¹, Basilio-Cortés, UA³, González-Olivares, LG^{1*}

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área Académica de Química, Mineral de la Reforma Hidalgo, C.P. 42184. ²Universidad Autónoma Metropolitana, Dpto. Biotecnología, CDMX, C.P. 09340. ³Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Ciencias Agrícolas, Ensenada Baja California, C.P. 21100. *Autor de correspondencia: lgonzales@uaeh.edu.mx

Palabras clave: Selenio, nanopartículas de selenio, *S. boulardii*, selenoaminoácidos

Introducción. El selenio es un elemento esencial para el humano. Sin embargo, su bioaccesibilidad está determinada por la especie de selenio que sea consumida. Así es que, es necesario encontrar diferentes formas orgánicas de selenio, principalmente aquellas producidas biogenicamente por levaduras⁽¹⁾. Se ha observado que una buena fuente de selenio orgánico como selenocisteína o selenometionina se podría obtener de levaduras y bacterias lácticas. Adicionalmente estos microorganismos son capaces de producir nanopartículas de selenio, las cuales podrían tener acción en el campo de la medicina⁽²⁾. Por ello el objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de selenocisteína (SeC), selenometionina (SeM) y nanopartículas de selenio (SeNP) producidas por la levadura probiótica *S. boulardii*

Metodología. La levadura (*S. boulardii* ATTC) fue obtenida del cepario del laboratorio de ecología microbiana de la UMA-I. Se calculó gráficamente (GeoGebra) la concentración mínima inhibitoria (CMI) de selenio inorgánico sobre el crecimiento de la levadura probando concentraciones de Na₂SeO₃ desde 0 hasta 200 ppm. La selenización de la levadura se realizó usando la CMI a través de una fermentación por 9 h. El análisis de selenio absorbido por la levadura se realizó por ICP-OES, la presencia de SeC y SeM por RP-HPLC y se realizó análisis TEM para observar SeNP y DLS para la dispersión de tamaño.

Resultados. Con el análisis gráfico hecho a través de GeoGebra, se determinó que la CMI de Na₂SeO₃ fue de 74.4 ppm. En la tabla 1 se observa la concentración de selenio absorbido por la levadura a las 0, 3, 6 y 9 hora

Tabla 1. Acumulación de selenio por *S. boulardii* durante una fermentación en caldo YPD enriquecido con 74.4 ppm de Na₂SeO₃.

Tiempo (h)	Concentración Se (mg/g de levadura seca)	Acumulación (%)
0	0.000±0.055 ^a	0.00
3	0.509±0.025 ^b	3.20
6	0.788±0.073 ^c	3.07
9	3.402±0.033 ^d	9.95

En la figura 1 se observan los cromatogramas de la identificación de SeC y SeM y en la figura 2 se

observan las micrografías de las SeNP a diferentes magnificaciones

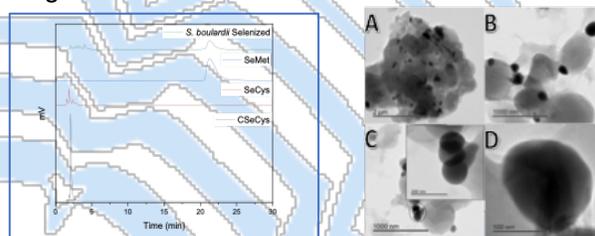


Fig 1. Cromatograma de RP-HPLC de la separación de SeC y SeM por RP-HPLC

Fig 2. Micrografías de TEM de SeNP producidas por *S. boulardii* a diferentes magnificaciones: A) 2 μm, B) 1000 nm, C) 1000 nm y esfericidad de la partícula (< 200 nm) y D) 100 nm y verificación de esfericidad. Todas las imágenes fueron tomadas al azar

Hubo presencia de SeM y en menor concentración (cercano a trazas) la de SeC. Además, se determinaron SeNP menores a 100 nm esféricas. Los resultados demuestran que la acumulación de Se inorgánico es por la biotransformación tanto de partículas orgánicas de selenio como de SeNP, debido al proceso de detoxificación del medio⁽³⁾. El cálculo de tamaño de dispersión de partícula por DLS, determinó que las SeNP tenían una agregación debido a procesos de agrupamiento como el mecanismos de Ostwald a través de coalescencia^(1,2).

Conclusiones. Este estudio es el primero hecho para demostrar la acumulación de Se por la levadura probiótica testada. Los resultados dan cuenta de la importancia tecnológica de esta levadura en el campo de la medicina y de alimentos funcionales

Bibliografía.

- Escobar-Ramírez, M.C., Castañeda-Ovando, A., Pérez-Escalante, E., Rodríguez-Serrano, G.M., ... & González-Olivares, L.G. (2021). Antimicrobial activity of Se-nanoparticles from bacterial biotransformation. *Fermentation*, 7(3), 130.
- González-Salitre, L., Román-Gutiérrez, A. D., Contreras-López, E., Bautista-Ávila, M., ... & González-Olivares, L.G. (2021). Promising Use of Selenized Yeast to Develop New Enriched Food: Human Health Implications. *Food Reviews International*.
- Hariharan, H., Al-Harbi, N., Karupiah, P., Rajaram, S. (2012). Microbial synthesis of selenium nanocomposite using *Saccharomyces cerevisiae* and its antimicrobial activity against pathogens causing nosocomial infection. *Chalcogenide Letters*, 9(12), 509–515.