

EL ORDEN DE LOS TRATAMIENTOS AFECTA EL RENDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE QUITINA Y QITOSANO A PARTIR DE LA CÁSCARA DE CAMARÓN

Marlene Vázquez Aldana¹, Mayola García Rivero¹, María Aurora Martínez Trujillo^{1*}, Martín Rogelio Cruz Díaz²

¹Tecnológico Nacional de México: Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, División de Ingeniería Química y Bioquímica. Av. Tecnológico s/n, Col. Valle de Anáhuac. Ecatepec, Estado de México, CP 55210.

*amartinezt@tese.edu.mx

² Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Ingeniería y Tecnología, FES-Cuautitlán-Campo Uno, Av. 1º de mayo s/n Colonia Santa Ma. Las Torres, Cuautitlán Izcalli, Estado de México C.P.

54740, cdmrmartin@gmail.com

Palabras clave: desmineralización, desproteínización, tratamiento biológico, tratamiento químico

Introducción. La cáscara de camarón (CC) contiene proteína (30-40%), calcio (30-50%) y quitina (20-30%). La quitina se obtiene en dos pasos, que se pueden realizar por tratamiento químico (TQ) o biológico (TB). El quitosano se obtiene por la desacetilación (DA) de la quitina, y es uno de sus derivados más importantes [1]. En el TQ la desmineralización (DM) se realiza con HCl y la desproteínización (DP) con NaOH; en tanto que la DA se completa con NaOH. El TQ es severo, disminuye la calidad de la quitina y el quitosano, y genera desechos tóxicos [2,3]. El tratamiento biológico (TB) es un enfoque prometedor para superar este obstáculo. Implica el uso de microorganismos y/o enzimas para la DP (con proteasas), DM (con los ácidos orgánicos producidos por fermentación) y DA (con quitin desacetilasas, QDA); aunque aún no ha mostrado su total efectividad sobre estos [5]. A veces es necesario intensificar los procesos, desarrollando a la par tratamientos, como el ultrasonido (US) [3,4]. El objetivo de este trabajo fue identificar si el orden del TQ posterior al TB afecta los rendimientos de DM y DP; y verificar si ese orden y la aplicación del US afectan la acción de las QDA para la obtención de quitosano.

Metodología. Se probaron tres secuencias para el TB, en cultivos sumergidos con 100 g/L de CC: 1. DM → DP, fermentación de glucosa (G) con *Lactobacillus delbrueckii* con un pulso posterior de G, e inoculando después a *Bifidobacterium lactis* para producir proteasas (LdG->G->BI); 2 y 3. DP→DM, incubación con *B. lactis* durante 82 h y la posterior fermentación de G con *L. delbrueckii* (BI->LdG) o con una adición final de G (BI->LdG->G). Las quitinas se recuperaron por filtración, se lavaron y sometieron al TQ, para completar la DM (con HCl 0.1 o 1 M) o la DP (con NaOH 0.1 o 1 M), por 2 h a 47°C y 180 rpm. Se probaron también las secuencias DP → DM y DM → DP para el TQ. Las quitinas se lavaron, secaron y sometieron a DA con un extracto enzimático rico en QDA; sea directamente o sometiendo previamente a US por 2.5 h. Se cuantificó la solubilidad de éste en ácido acético al 4% (p/v). Para el experimento control se probó el TQ sobre la CC, sin TB previo.

Resultados. En el experimento control, la secuencia DP → DM 1M rindió los mayores porcentajes de DM (100%) y DP (73.42%). En el TB, la DM fue muy semejante en ambas secuencias (80%), pero los mayores porcentajes de DP (de 97 al 100%) se obtuvieron en la secuencia DP→DM. La adición del pulso de glucosa durante el TB favoreció la DP (condición 3). En todos los casos el TB resultó superior al experimento control respecto a DM y DP, incrementándolas casi al doble. Sin embargo, fue necesario completar el TQ para la DM y DP de la CC, usando 1M de HCl o NaOH. La secuencia DP→DM resultó la mejor para la total remoción de calcio y proteína. En lo que respecta a la DA, el quitosano obtenido por el TQ de la CC mostró una solubilidad menor del 5%, mientras que ésta se incrementó a máximos de 16 % para los quitosanos obtenidos por TB y el TQ posterior. Las mayores solubilidades se obtuvieron en los quitosanos provenientes de la secuencia de TB DP→DM. El US incrementó la solubilidad de los materiales hasta el 25%. Las quitinas obtenidas con el TB previo al TQ perdieron menos del 20% de su peso durante la DA, mientras que las obtenidas con el TQ de la CC perdieron poco más del 50% en la DA.

Conclusiones. El TB tuvo mayores DM y DP que el TQ. La secuencia DP→DM tuvo las mayores DM y DP, tanto en TB como en el TQ posterior; y generaron quitosanos con mayor solubilidad. El US favoreció la DA e incrementó la solubilidad del quitosano.

Agradecimiento. Al COMECYT, proyectos FICDTEM-2021-064 y EESP2022-0054; y a la UNAM, proyecto PAPIME-PE104122.

Bibliografía.

1. Aldila, H., Fabiani, V. A., Dalimunthe, D. Y., & Irwanto, R. (2020). In *IOP Conference Series: Earth and Environ Sci*. 599: 1, 012003.
2. Dun, Y., Li, Y., Xu, J., Hu, Y., Zhang, C., Liang, Y., & Zhao, S. (2019). *Int. J. of Biol Macromol*, 123, 420-426.
3. Xie, J., Xie, W., Yu, J., Xin, R., Shi, Z., Song, L., & Yang, X. (2021). *Frontiers in Microbiol*, 2514.
4. Chakravarty, J., Yang, C. L., Palmer, J., & Brigham, C. J. (2018). *Appl Food Biotechnol*, 5(3), 141-154.
5. Sixto-Berocal, A. M., Vázquez-Aldana, M., Miranda-Castro, S. P., Martínez-Trujillo, M. A., & Cruz-Díaz, M. R. (2023). *Int J. of Biol. Macromol*, 230, 123204.