

Extracción verde a base de solventes eutécticos profundos para quitosano obtenido a partir del exoesqueleto del camarón

Green extraction using deep eutectic solvents for chitosan obtained from shrimp exoskeleton

Daylin Vanessa POLO MARÍN¹, Ricardo BENÍTEZ BENÍTEZ *¹, Jaime MARTÍN FRANCO², Paola Andrea ARANGO ROMERO¹

¹ Grupo de Investigación de Productos Naturales, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. * rbenitez@unicauca.edu.co

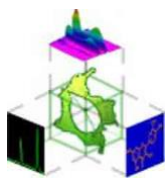
Presentación Póster No. 51

ABSTRACT

Chitosan is the main derivative of chitin, a biopolymer with diverse applications in the medical and agroindustrial sectors, found mainly in the marine ecosystem. According to a study conducted by Colombia's Ministry of Agriculture and Rural Development, aquaculture production in 2021 reached approximately 41,356 tons, including fish, crab, and shrimp. In Colombia, waste from the fishing industry ranges between 4,000 and 5,000 tons per year. This waste generation represents an opportunity to convert these by-products into value-added materials.

Chitosan can be extracted through different methods, the conventional one involving acids such as HCl and bases such as NaOH; however, this process is highly polluting due to the volume and concentration of reagents used ^[1]. For this reason, in recent years, new alternatives aligned with green chemistry have been explored, such as deep eutectic solvents (DES). Several studies have demonstrated the potential of DES for chitin and chitosan extraction, modification, and valorization ^[2-4].

In this study, two DES systems based on choline chloride—one with lactic acid and another with oxalic acid—were characterized. Additionally, the extraction efficiency of chitosan using both methodologies (conventional and DES) was compared, as well as the quality of the product in terms of degree of deacetylation (%DA), using a commercial chitosan with 87.43% DA as reference.



Using the conventional method, chitosan with 82% DA and a reaction yield of 55.46% was obtained. In contrast, DES-based extraction produced yields of 76.19%, with %DA values of 71.62 and 68.27 for lactic and oxalic acid, respectively. These results indicate that although DES extraction did not surpass the degree of deacetylation achieved by the conventional method, the obtained values remain acceptable, considering that chitosan must have at least 60% DA to be classified as such. Furthermore, DES extraction provided a higher yield, considering the amount of starting material and final product.

Key words:

Chitosan, deep eutectic solvents, extraction, efficiency.

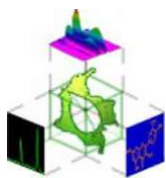
RESUMEN

El quitosano es el principal derivado de la quitina, un biopolímero con diversas aplicaciones en los sectores médico y agroindustrial, presente principalmente en el ecosistema marino. Según un estudio del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, en 2021 la producción acuícola fue de aproximadamente 41.356 toneladas, incluyendo pescado, cangrejo y camarón. En Colombia, los desechos de la industria pesquera se estiman entre 4.000 y 5.000 toneladas al año, lo que representa una oportunidad para transformar este subproducto en un material de valor agregado.

El quitosano puede extraerse mediante diferentes métodos, siendo el convencional el uso de ácidos como HCl y bases como NaOH; sin embargo, este proceso es altamente contaminante debido al volumen y concentración de reactivos empleados ^[1]. Por ello, en los últimos años se han explorado alternativas dentro del marco de la química verde, como los solventes eutécticos profundos (DES). Diversos estudios han demostrado el potencial de los DES para la extracción, modificación y valorización de quitina y quitosano ^[2-4].

En este estudio se caracterizaron dos DES a base de cloruro de colina, uno con ácido láctico y otro con ácido oxálico. Asimismo, se comparó la eficiencia de extracción mediante ambas metodologías (convencional y DES) y la calidad del producto en términos de grado de desacetilación (%DA), tomando como referencia un quitosano comercial con 87,43% DA.

Con el método convencional se obtuvo un quitosano con 82% DA y un rendimiento del 55,46%. En contraste, la extracción con DES presentó un rendimiento del 76,19%, con %DA de 71,62 y 68,27 para los sistemas con ácido láctico y oxálico, respectivamente. Estos resultados permiten concluir que, aunque el método con DES no superó el grado de desacetilación del método convencional, los valores obtenidos son aceptables, considerando que el quitosano debe tener al menos 60% DA. Además, la metodología con DES mostró un mejor rendimiento, considerando la cantidad de material inicial y el producto final.



REVISTA PRODUCTOS NATURALES

ISSN 1916-2413



Vol. 6 Núm. 1 (2025): I Congreso Colombiano de Productos Naturales

Disponible en línea en

<https://www.nozomiscience.org/index.php/rpn/issue/view/587>

doi: <https://doi.org/10.3407/rpn.v6i1pp51>



Palabras clave:

Quitosano, solventes eutécticos profundos, extracción, eficiencia.

Agradecimientos / Acknowledgements

Agradecemos al Grupo de Investigación de Productos Naturales (QPN) de la Universidad del Cauca por proporcionar los reactivos y equipos necesarios para el desarrollo de esta investigación.

Referencias / References

- [1] AL-MANHEL, A. J., AL-HILPHY, A. R. S., & NIAMAH, A. K. (2018). Extraction of chitosan, characterisation and its use for water purification. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17(2): 186–190. [[DOI](#)]
- [2] EL KNIDRI, H., BELAABED, R., ADDAOU, A., LAJEB, A., & LAHSINI, A. (2018). Extraction, chemical modification and characterization of chitin and chitosan. *International Journal of Biological Macromolecules*, 120: 1181–1189. [[DOI](#)]
- [3] KIM, H., KANG, S., LI, K., JUNG, D., PARK, K., & LEE, J. (2021). Preparation and characterization of various chitin–glucan complexes derived from white button mushroom using a deep eutectic solvent-based ecofriendly method. *International Journal of Biological Macromolecules*, 169: 122–129. [[DOI](#)]
- [4] VICENTE, F. A., BRADIĆ, B., NOVAK, U., & LIKOZAR, B. (2020). α -Chitin dissolution, N-deacetylation and valorization in deep eutectic solvents. *Biopolymers*, 111(5). [[DOI](#)]