

FORMATO PARA REVISIÓN DE ARTÍCULOS – RAE

1. IDENTIFICACIÓN DEL ARTÍCULO

Tema: Uso De Pectina y Almidón En La Fabricación De Empaques Para Alimentos

Título: Exploración Bibliográfica Del Uso De Pectina y Almidón En La Fabricación De Empaques Para Alimentos.

Autores: Daniela Carolina Londoño Serpa y Luidina Margarita Rincón Hernández

Directora: Diana Edith Molina Soler

Año: 2024

Programa: Ingeniería de alimentos

2. RESUMEN

La pectina y el almidón son polisacáridos naturales prometedores para la elaboración de empaques eco-amigables, biodegradables y sostenibles para la industria alimentaria, sus propiedades funcionales los hacen ideales para reducir el impacto ambiental generado por los empaques tradicionales. Para evaluar su viabilidad en la fabricación de estos empaques, se realizó una revisión sistemática de la literatura científica publicada entre 2018 y 2024, enfocada en sus propiedades mecánicas y de barrera, que son fundamentales para evaluar su viabilidad en la fabricación de empaques, se examinaron sus fuentes y métodos de extracción. Los hallazgos más relevantes indican que la pectina ofrece un tiempo de degradación entre 2 a 6 meses y una buena compatibilidad con otros biopolímeros, mejorando así sus propiedades. Su capacidad de formación de películas es buena, con una permeabilidad al oxígeno de 0,2 a 0,5 cm³. Sin embargo, su resistencia a la tracción es baja, en el rango de 1 a 10 Mpa y la elongación de ruptura es inferior al 5%, pero su alto costo puede limitar su uso. Por otra parte, el almidón se destaca por su rápida biodegradación, flexibilidad en la formación de películas y bajo costo, pero con ciertas limitaciones, como la sensibilidad a la humedad, una capacidad de absorción de agua superior al 50%, baja resistencia a la tracción (entre 5 a 20 Mpa) y la necesidad del uso de aditivos. La combinación de pectina y almidón en la fabricación de empaques ha demostrado un equilibrio óptimo, superando algunas de las limitaciones individuales de cada material, siendo viables como materias primas debido a su abundancia, biodegradabilidad y funcionalidad.

3. PALABRAS CLAVE

Almidón, Pectina; biopolímeros, Polisacáridos, Empaques.

4. CONTENIDO

- Planteamiento del problema
- Justificación
- Objetivos

- Metodología
- Marco conceptual y teórico
- Polisacáridos; Biomateriales avanzados; Nanotecnología; Alimentos Funcionales; pectina; Fuentes de extracción de la pectina; Métodos de extracción de la Pectina; Extracción de Pectina por Métodos químicos; Extracción de Pectina por Métodos Microbiológicos; Extracción de Pectina por Método Enzimático; Extracción de Pectina por Ultrasonido; Almidón; Estructura Molecular del Almidón; Amilosa; Amilopectina; Métodos de Extracción del almidón; Fuentes Naturales donde se encuentra el almidón; Usos del almidón.
- Elaboración y formulación de empaques fabricados con pectina y/o almidón; Propiedades de películas; Composición de la mezcla de pectina y/o almidón.
- parámetros fisicoquímicos.
- Propiedades químicas y fisicomecánicas evaluadas en los polímeros; Pectina y Almidón: Una alternativa sostenible para la industria alimentaria.
- propiedades mecánicas y de barrera.
- Conclusiones
- Referencias bibliográficas

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la viabilidad de utilizar pectina y almidón, estudiados desde su estructura hasta sus propiedades técnicas, en la manufactura de empaques biodegradables destinados a la preservación de alimentos?

5. OBJETIVOS

Objetivo General

Explorar la viabilidad de la pectina y el almidón, para la manufactura de empaques biodegradables para alimentos, mediante revisión bibliográfica.

Objetivos Específicos

Establecer el estado del arte en cuanto la estructura, las fuentes, las propiedades fisicoquímicas y los métodos de extracción de la pectina y el almidón, con el propósito de comprender su idoneidad en la producción de envases para los alimentos.

Examinar información derivada de bases de datos científicos, registrados entre los años 2018 y 2024, relacionados con las condiciones de elaboración y formulación de empaques fabricados con pectina y/o almidón, que permita cumplir su finalidad en la industria alimentaria.

Comparar las propiedades mecánicas y de barrera de los empaques biodegradable con los plásticos de origen fósil, que facilite conocer su viabilidad funcional.

6. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Búsqueda sistemática de información bibliográficas publicadas entre 2016 al 2024 en las bases de datos Scopus, Science Direct y Google académico, en las cuales se indaga sobre el uso de pectina y almidón en la elaboración de envases destinados a alimentos. Las ecuaciones de búsqueda empleadas que mejor dieron resultados fueron: ALL (“polysaccharides”) AND (“Packaging”) OR (“food”); ALL (“polisacáridos en alimentos”) AND (“Empaques”); ALL (“pectin”) AND (“polysaccharide”) OR (“food”); ALL (“pectin”) AND (“chemical composition”) OR (“molecular composition”); “extraction methods” AND “pectin”; “starch” AND (“physical properties” OR “chemical properties”) OR “structure”; “starch” AND (“properties” OR “characteristics”) AND (“physical” OR “chemical”); “chemical composition” AND “starch”; “extraction methods” AND “starch”; “starch extraction” OR “starch extraction procedures”; (“methods” OR “techniques”) AND “extraction” AND “starch”.

8. CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS

Para el desarrollo del proyecto de investigación en la modalidad monografía, se utilizó: Microsoft Office: Word, Excel, OneDrive y Teams; Motores de Búsqueda: Google y Microsoft Edge; Base de datos: Biblioteca UNAD; Dispositivos Tecnológicos: Computadora Portátil y Smartphone.

9. RESULTADOS

El avance en el desarrollo de bioplásticos ha sido notable, gracias a los adelantos en formulaciones y técnicas de procesamiento que incluyen el uso de polisacáridos y nanopartículas para mejorar las biopelículas, lo que busca incrementar tanto la sostenibilidad como las propiedades funcionales de estos materiales para diversas aplicaciones industriales. En cuanto a las propiedades mecánicas, se observa una gran variabilidad en la elongación a la rotura de los bioplásticos, que va desde un 0.39% hasta un 63%, debido a diferencias en las formulaciones, métodos de preparación y aditivos utilizados; de manera similar, el módulo de tracción, que indica la rigidez, varía considerablemente, desde 0.13 MPa en bandejas biodegradables hasta 89 MPa en poliácido láctico (PLA), lo que resalta cómo los materiales y procesos afectan las propiedades mecánicas y subraya la necesidad de ajustar formulaciones y técnicas para lograr las propiedades deseadas. En términos de biodegradabilidad, los bioplásticos muestran una pérdida de masa que fluctúa entre el 27% y el 70%, variabilidad atribuida a diferencias en la formulación y el proceso de secado, factores críticos para la biodegradabilidad y estabilidad de los biocompuestos; las investigaciones más recientes (2024) han descubierto que ciertos aditivos y tipos de materiales impactan significativamente la pérdida de masa, indicando una mejora en la degradabilidad en comparación con los plásticos convencionales.

10. CONCLUSIONES

La investigación concluye que tanto la pectina como el almidón son materiales altamente prometedores para la fabricación de empaques biodegradables, destacándose por sus propiedades fisicoquímicas, mecánicas y de barrera, adecuadas para la industria alimentaria. El análisis de la literatura revela que ambos polisacáridos, obtenidos de frutas y tubérculos o granos, respectivamente, presentan ventajas importantes en términos de resistencia mecánica y capacidad para actuar como barrera contra la humedad y los gases. El almidón ofrece mayor resistencia a la tracción y durabilidad,

mientras que la pectina es notable por su habilidad para formar geles y su eficacia en la protección contra la oxidación. Estas propiedades hacen que ambos materiales sean alternativas viables y sostenibles frente a los plásticos tradicionales.

Además, se ha demostrado que los empaques biodegradables elaborados con pectina y almidón pueden competir con los plásticos convencionales en términos de conservación de alimentos, siempre que sus formulaciones y procesos de producción se optimicen adecuadamente. La revisión bibliográfica también señala que, aunque se han logrado avances significativos, aún es necesario trabajar para alcanzar el rendimiento de los plásticos derivados del petróleo y se recomienda que las investigaciones futuras deberían enfocarse en combinar estos polisacáridos con otros biopolímeros y aditivos naturales, como antioxidantes o agentes antimicrobianos, para mejorar aún más sus propiedades y prolongar la vida útil de los alimentos, ofreciendo así soluciones más sostenibles.

11. REFERENTES TEÓRICOS RELEVANTES UTILIZADOS POR EL INVESTIGADOR

Lara-Gómez, A. B., Aguirre-Loredo, R. Y., Castro-Rosas, J., Rangel-Vargas, E., Hernández-Juárez, M., & Gómez-Aldapa, C. A. (2022). Películas de almidón de papa (*Solanum tuberosum* L.), empaques innovadores para alimentos: una revisión. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías Del ICBI*, 10(19), 11–22. <https://doi.org/10.29057/icbi.v10i19.8965>

Kraithong, S., Junejo, S. A., Jiang, Y., Zhang, B., & Huang, Q. (2023). Effects of pectin-calcium matrices on controlling in vitro digestion of normal maize starch. *Food Hydrocolloids*, 140. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.108575>

Krisbianto, O., & Minantyo, H. (2024). Physicochemical characteristics of tannia cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium*) corm flour compared to flours and starches of other grains and tubers. *Food Research*, 8(3), 54–61. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.8\(3\).226](https://doi.org/10.26656/fr.2017.8(3).226)

Freitas, C. M. P., Coimbra, J. S. R., Souza, V. G. L., & Sousa, R. C. S. (2021). Structure and applications of pectin in food, biomedical, and pharmaceutical industry: A review. In *Coatings* (Vol. 11, Issue 8). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/coatings11080922>