

ESTUDIO DE LA BIODEGRADABILIDAD EN FERMENTACIÓN AEROBIA POR *ASPERGILLUS NIGER* DE PELÍCULAS BIOPOLIMÉRICAS FLEXIBLES A BASE DE SORGO CON POTENCIAL USO COMO BIOENVASES

Ramiro Rojas, Cecilia Rojas de Gante, Tecnología de Alimentos Ave. Eugenio Garza Sada 2501 Sur, Monterrey, N. L., C. P. 64849, (52818) / 328-4187, crd@itesm.mx.

Palabras clave: Biodegradabilidad, *Aspergillus*, bioenvases.

Introducción. En la industria alimentaria, los polímeros han traído grandes beneficios en lo que respecta al envasado de alimentos. Un gran problema que se deriva es la acumulación de estos materiales en el medio ambiente así como la reducción de espacios para confinamiento de estos desechos. Una alternativa a estos problemas es la utilización de plásticos biodegradables. Éstos pueden ser polímeros sintéticos, naturales o artificiales, pero todos deben de tener un potencial de biodegradabilidad para ayudar a solucionar la problemática ambiental y energética actual.

En el presente trabajo se estudió la biodegradabilidad de dos biopolímeros que tienen potencial uso como envase en la industria alimentaria diseñando un fermentador aerobio utilizando un hongo como modelo. Métodos estándares internacionales fueron fundamentos de esta investigación en la práctica de biodegradación.

Metodología. El experimento consistió en dos etapas: fragmentación y biodegradación. La fragmentación se dio con un proceso de intemperismo de las películas a 50 °C y a una H_R de 15 % con irradiación de luz fluorescente de 8 hr/día por 30 días, recurriendo al análisis del cambio estructural por espectroscopia FT-IR. Se utiliza el hongo *Aspergillus Niger* como microorganismo responsable de la biodegradabilidad. En esta etapa se diseñó un bioreactor que contenía un medio mínimo de sales minerales y las diferentes fuentes de carbono por triplicado, incubándolo a 28 – 30 °C con rotación orbital. El biorreactor se adecuó para poder tomar muestras de espacio cabeza y así poder medir la cinética de evolución del CO_2 por medio de GC-TCD. Un estudio cualitativo se realiza al polímero utilizando Microscopía Óptica para verificar el ataque y reproducción del microorganismo y el grado de biodegradación del material.

Resultados y discusión. Este estudio una fermentación con el hongo *Aspergillus Niger* utilizando como fuente de carbono las películas biopoliméricas a base de (a) harina de sorgo y (b) almidón de sorgo, tomando como control positivo glucosa y como control negativo una película de polipropileno fue satisfactorio. La etapa de fragmentación arrojó datos que corroboran el cambio en la estructura molecular del material con base en señales ν entre 1700 – 1600 cm^{-1} para el caso de (a), 600 – 500 cm^{-1} para el caso de (b) y 2200 – 2000 cm^{-1} para ambas. En la figura 1 se muestra la evolución de CO_2 , indicador de una bioasimilación de la fuente de carbono por parte del microorganismo.

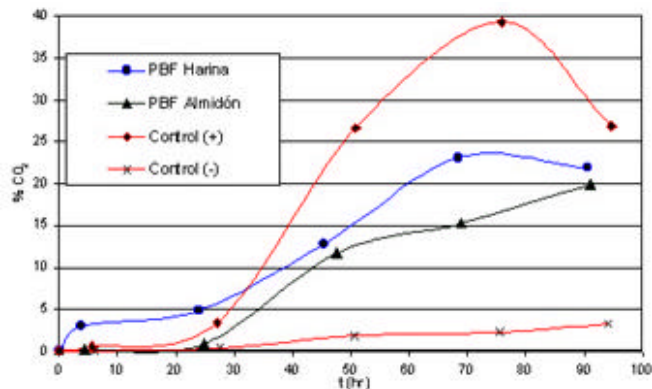


Fig. 1. Evolución de CO_2 en los diferentes sistemas.

Se deduce que las películas de harina son un sustrato más adecuado para el microorganismo a pesar de su estructura más compleja debido a su contenido proteico, aunque se ha demostrado que las proteínas no afectan la actividad de las enzimas amilolíticas en las cadenas de amilopectina. También se cuenta con un tiempo de retraso para la bioasimilación de las películas de almidón debido a su estructura más ordenada, que impide el ataque enzimático directamente. La glucosa resultó un buen control positivo y el polipropileno no resultó ser un control negativo inerte total, lo cual habla de la capacidad de ataque de un microorganismo como *Aspergillus Niger*.

Conclusiones. Con este estudio se demostró la biodegradabilidad de biopelículas sintetizadas a partir de harina y almidón de sorgo utilizando un bioreactor con una fermentación aerobia utilizando *Aspergillus Niger*. Este tipo de compuestos con potencial uso industrial como envase tratan de solucionar la crisis ambiental y energética que actualmente prevalece. El uso de materiales ambientalmente amigables, provenientes de fuentes renovables y sin un valor nutricional directo son el futuro de una nueva revolución fuera del reciclaje, encaminado a la biodegradabilidad y al desarrollo sostenible.

Bibliografía

1. Arvanitoyannis, I., Costas, G., Ogawa, H., Kawasaki N. (1998). Biodegradable films made from low-density polyethylene (LDPE), rice starch and potato starch for food packaging applications: Part 1 *Carb. Pol.* 36 (2-3): 89-104.
2. Guerrieri, N., Eynard, L., Lavelli, V., Cerletti, P. (1997). Interactions of Protein and Starch Studied Through Amyloglucosidase Action. *Cereal Chem.* 74 (6): 846-850.

