

PROPIEDADES QUÍMICAS Y MECÁNICAS DE BIOPOLÍMEROS A PARTIR DEL ALMIDÓN MODIFICADO DE LA PAPA PARA EMPAQUES DE ALIMENTOS

Edmundo Arroyo Benites, Hugo Alarcón Cavero

La investigación estudia la obtención de biopolímeros a partir del almidón de papa para ser utilizados como envase o empaque de alimentos. Las pruebas realizadas están orientadas a mejorar las propiedades mecánicas del polímero, como son la resistencia a la tracción y la elongación.

Las pruebas se iniciaron con el proceso de modificación del almidón. Para este objetivo existen varios procedimientos de modificación química; sin embargo, se consideró el uso del ácido acético, pues en su fabricación industrial se puede utilizar el vinagre en su reemplazo y evitar que se contaminen los alimentos con las sustancias de los otros procedimientos de modificación química. En cuanto a la modificación física se ha considerado el uso eficiente de la temperatura en todas las etapas de fabricación, con la finalidad de que el proceso de polimerización sea más eficiente.

La modificación química del almidón consiste en reemplazar el grupo hidro-

xilo de las moléculas del almidón por grupos ésteres o éteres. Para ello, el almidón, que contiene amilosa y amilopectina, presenta tres grupos hidroxilos en su estructura molecular, lo cual permite que se genere una reacción con el ácido acético. La finalidad de la modificación química del almidón es cambiar la relación proporcional de amilosa y amilopectina que tiene el almidón natural, reduciendo la proporción de amilopectina, pues este tiene, inicialmente, una mayor proporción con respecto a la amilosa, lo cual determina su baja propiedad mecánica.

En las primeras pruebas se practicó la modificación química del almidón con ácido acético a diferentes concentraciones (5 %, 10 %, 15 % y 20 %), y luego se implementó una técnica de análisis para determinar las nuevas concentraciones de amilosa y amilopectina de cada muestra. En esta práctica se observó que el almidón natural de la papa contiene 73,39 % de amilopectina y 26,61 % de amilosa, y entre las muestras analizadas de almidón modificado, la mejor proporción es de 38,28 % de amilopectina y 61,76 % de amilosa. La prueba se realizó con el 5 % de ácido acético.

Las muestras de almidón modificado se utilizaron para obtener láminas de biopolímeros, mediante un procedimiento estandarizado con aditivos que

permitieron una eficiente polimerización. Las pruebas de elongación y tracción determinaron que las muestras de biopolímero preparadas con el almidón modificado con ácido acético al 5 % presentaron mejores propiedades mecánicas.

Asimismo, se prepararon películas a las cuales se agregaron dos aditivos al almidón modificado para lograr que la lámina mejore sus propiedades mecánicas y que, a su vez, tenga una mejor textura. Para ello se utilizaron Chitosan y Xathan gum en diferentes proporciones y se determinó que estos aditivos mejoran la propiedad mecánica, lo cual fue corroborado por pruebas de elongación 33 % y 8,47 N de tracción. A estas películas también se les hicieron pruebas de espectroscopía infrarroja y visible y se comprobaron picos característicos de la celulosa, lo que indica que no hay una modificación estructural definida y que tienen una buena transmitancia (87 %).

Las muestras se obtuvieron de acuerdo con el método de Taguchi para optimizar el proceso. Del mismo modo, se implementó un reactor con una interfaz electrónica que permitió automatizar el proceso, controlando la agitación y la temperatura. Con ello se logró que el biopolímero tuviera propiedades fisicoquímicas mucho más homogéneas. ❖

Edmundo Arroyo Benites

Magíster en Ciencias con mención en Gestión Ambiental por la Universidad Nacional de Trujillo
✉ earroyo@ulima.edu.pe

Hugo Alarcón Cavero

Doctor en Ciencias Químicas por la Universidad Nacional de Ingeniería
✉ halarcon@ulima.edu.pe