**Efecto del plastificante en las propiedades de bioplásticos a base de almidón fabricados por la técnica de moldeo por inyección**

Otálora González CM (1), Álvarez Castillo E (2), Flores S (1), Bengoechea C (2), Gerschenson LN (1)

(1)Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), CONICET - Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina.

(2) Departamento de Ingeniería Química, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

[camaota@yahoo.es](mailto:camaota@yahoo.es)

RESUMEN

El desarrollo y la producción de bioplásticos a base de almidón de mandioca (AM) son de creciente interés por su potencial contribución a la solución de la contaminación que produce la industria del plástico. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la influencia del plastificante en las propiedades de los bioplásticos basados en AM. El biopolímero se mezcló con glicerol (Gly) (Relación AM/Gly: 60/40; 65/35; 70/30, p/p) en una mezcladora de doble tornillo contra-rotatorio HAAKE Polylab, se registró el esfuerzo de torsión (ET) y la temperatura y, posteriormente, se procesaron las mezclas mediante moldeo por inyección en una máquina de pistón neumático Haake, MiniJet II a una temperatura del cilindro de 120 °C por 300 s; presión de inyección de 900 bar por 20 s; temperatura de molde 83 °C y presión de post-inyección de 500 bar por 300 s. Las propiedades mecánicas de los bioplásticos se evaluaron mediante análisis mecánico dinámico (DMA) y ensayos de tracción. Se midieron las propiedades funcionales como la capacidad de absorción de agua (CAA) y la pérdida de materia soluble (PMS). Por último, las propiedades estructurales se analizaron mediante microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos X. Se obtuvieron mezclas viscoelásticas observándose una disminución del ET y la temperatura en función del contenido de Gly lo cual se debería a la capacidad del Gly de reducir la fricción entre los gránulos de almidón. Se logró optimizar el proceso de inyección de las mezclas en relación a la temperatura y presión obteniéndose bioplásticos en los cuales el módulo de almacenamiento (E') siempre fue mayor que el módulo de perdida (E”), lo que implica un comportamiento predominantemente elástico. Además, la disminución del contenido de Gly dio lugar a valores más altos de E’ y de la resistencia mecánica en los sistemas por el mayor número de interacciones almidón-almidón. En relación a las propiedades termomecánicas se observó una disminución de E' a medida que los bioplásticos se calentaban debido a un ablandamiento de los mismos. La temperatura de transición vítrea tendió a ser menor al aumentar el contenido de Gly (60/40, ≈22°C; 65/35, ≈23 °C; 70/30 ≈30°C), por el incremento del volumen libre entre las cadenas poliméricas lo cual facilita su movilidad. La CAA y PMS disminuyó en consonancia con la disminución del Gly, tomando valores desde 297% (60/40) hasta 188% (70/30) en CAA y 44% (60/40) hasta 33% (70/30) de PMS. Los bioplásticos mostraron una morfología rugosa y heterogénea, con presencia de gránulos de almidón. Esta evidencia es coherente con la observación de patrones de difracción pertenecientes a la estructura semi-cristalina del almidón. En particular, los bioplásticos 70/30 presentaron valores superiores de E' como de resistencia mecánica que el resto de los sistemas (35,6±0,8 MPa y 1,1±0,2 MPa, respectivamente), una baja CAA y PMS y una estructura compacta y semi-cristalina, lo cual muestra el gran potencial de estos materiales para la sustitución de los plásticos convencionales, con diversas aplicaciones como envasado de alimentos, liberación controlada y otros.

Palabras Clave: almidón de mandioca, glicerol, viscoelástico, envase