

## Análisis de flujo de mezclas de gelatina plastificada

Luciana Castillo<sup>1</sup>, Lucia Gonzales <sup>2</sup>, Pablo Stefani<sup>2</sup>, Roxana Ruseckaite<sup>2</sup>, Silvia Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PLAPIQUI (UNS-CONICET) – Cno. La Carrindanga Km. 7 – 8000 Bahía Blanca

<sup>2</sup>INTEMA (UNMDP-CONICET) – Juan B. Justo 4302 – 6000 Mar del Plata

e-mail: sbarbosa@plapiqui.edu.ar

El procesamiento y obtención de mezclas de gelatinas mediante operaciones relativamente sencillas e industrialmente económicas como la extrusión con boquilla plana y el soplado, limita su producción masiva. En tal sentido, analizar las variables que influyen el flujo de las mismas permitirá ajustar las condiciones de procesamiento que permitan obtener películas continuas, homogéneas en composición y de espesor constante. Por otra parte, la vida útil de las mismas puede regularse retrasando la degradación ambiental de las mezclas. Una opción para llevarlo a cabo es aumentando la hidrofobización de las mismas por mezclado con aceites y/o entrecruzándolas parcialmente. Una alternativa viable para alcanzar este objetivo en películas alimenticias es usar aceite de soja epoxidado y entrecruzarlas usando un catalizador. Es importante destacar que el comportamiento al flujo de las mezclas da información sobre el tipo de molécula final obtenido y por ende de la reacción que se llevó a cabo. Así entonces, los estudios reológicos planteados en este trabajo, permitirán obtener las variaciones en el punto de gel con el mezclado y la reacción y, de esta forma, determinar la temperatura de proceso adecuada.

Se prepararon, en un mezclador Brabender, mezclas de gelatina con agua, glicerol y aceite de soja epoxidado con distintas concentraciones de catalizador (0, 1, 3 y 5 % p/p). El mezclado se llevó a cabo a 60 °C, durante 15 min, usando una velocidad de 50 rpm. Las mezclas así obtenidas fueron acondicionadas bajo vacío para quitarles las burbujas y cortadas en discos sobre los que se llevaron a cabo las medidas reológicas. Se utilizó un reómetro rotacional con geometría de platos paralelos. Inicialmente se realizó un estudio de barrido de temperaturas desde 80 a 5 °C con una rampa decreciente de temperatura de 1 °C/min y una frecuencia de oscilación de 1 rad/s. Con estas medidas se determinó el punto de gel que no varió de modo muy acentuado con el porcentaje de catalizador poniendo de manifiesto que el grado de entrecruzamiento logrado es muy bajo. El punto de gel, obtenido a partir del punto de inflexión de la curva de módulo elástico en función de la temperatura se mantuvo alrededor de 10 °C.

Estudios reológicos que implicaron barridos de frecuencias permitieron determinar las propiedades viscoelásticas de las mezclas preparadas. Se midieron las propiedades de flujo a 60 °C, utilizando una deformación de 1% para asegurar el régimen de viscosidad lineal. Los resultados muestran que todas las mezclas preparadas muestran un comportamiento viscoelástico de tipo "shear thinning". Sin embargo, no se detecta una tendencia lógica que permita concluir que la reacción ocurrida fue sólo de entrecruzamiento parcial. Es sabido que, dependiendo de las condiciones de reacción, en los sistemas de tipo epoxi-amina pueden tener lugar, además de las reacciones de entrecruzamiento, reacciones denominadas "masking", que resultan en polímero del tipo "cadenas pendientes", con un comportamiento reológico particular (Zeeman, 1998).

En la actualidad se están llevando a cabo estudios de reológicos en transitorio y dinámicos con distintas deformaciones para poder dilucidar las causas de la tendencia observada en el comportamiento reológico.

Es importante notar que, en todos los casos, los valores de viscosidad fueron relativamente bajos a las velocidades de deformación típicas de las operaciones de procesamiento, poniendo de manifiesto que es posible la obtención de las mezclas en extrusor de doble tornillo.

Zeeman, Raymond "Cross-linking of collagen-based materials" PhD Thesis - University of Twente, Holanda (1998) ISBN: 90 365 1207 7