

FORMACIÓN DE GELES POR COMPLEJOS POLIELECTROLÍTICOS PECTINA-QUITOSANO SOLUBLE EN AGUA MEDIANTE TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

A.M. RANGEL-RODRÍGUEZ^{1,2}, A.I. RODRÍGUEZ-
HERNÁNDEZ³, L. LICEA-JIMENEZ², S.G.
FLORES-GALLARDO², C.P. FLORES-DÁVILA¹,
J.C. CONTRERAS-ESQUIVEL^{1*}

¹ Coyotefoods Biopolymer and Biotechnology, Co,
Saltillo, Coahuila, Mexico.

² Centro de investigación en Materiales Avanzados,
Monterrey, Nuevo León, México.

³ Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología en
los Alimentos, Universidad Autónoma de Hidalgo,
Tulancingo, Hidalgo, México

E-mail: coyotefoods@hotmail.com

La pectinmetilesterasa (PME) fúngica fue utilizada para llevar a cabo la formación de geles empleando pectina y quitosán soluble en agua (QSA) a través de interacción polielectrolítica. El peso molecular del QSA fue evaluado para la formación de un gel mediante complejo polielectrolítico. Los geles obtenidos fueron evaluados por reología. El peso molecular del quitosán soluble en agua resultó ser un factor determinante para la formación del gel. La interacción polielectrolítica entre pectina y quitosán ha sido estudiada para la formación de geles, micropartículas y laminillas. En la elaboración de geles se ha utilizado pectina de bajo metoxilo con la adición de Ca^{++} ¹. El objetivo de este trabajo fue el desarrollo de una tecnología enzimática de formación de geles entre pectina y QSA en medio acuoso. Para llevar a cabo la formación de geles por interacción polielectrolítica/tecnología enzimática se evaluaron QSA de 3, 10, 20 y 50 kDa. El QSA de 20 kDa (1%; p/v) y la pectina de alto grado de esterificación (~86%, 1%; p/v) preparada en buffer de acetatos (pH 5.0, 10 mM) fueron mezclados (1:1) inmediatamente se le adicionaron 3.62 U de pectin-metil-esterasa. Las muestras se incubaron a 37 °C y monitoreadas visualmente por 6 h. Una vez seleccionado el peso molecular del QSA en la formación del gel, se evaluaron los parámetros reológicos. La evaluación de los parámetros reológicos se realizó en el reómetro de esfuerzos controlados AR2000. La geometría utilizada fue de plato-plato rugoso, 60 mm diam, 1 mm de distancia entre platos. Los parámetros a evaluar fueron: G' , G'' y $\text{Tan } \delta$, durante 1 h, a 37°C con una frecuencia constante de 1 rad/s, controlando la torca a 10 $\mu\text{N/m}$. Posteriormente se llevó a cabo un barrido de frecuencia a 0.1-100 rad/s a 37°C, controlando manualmente la torca aplicada, a deformaciones menores al 0.15 % (límite superior). La región

viscoelástica lineal (ZVL) fue evaluada por barrido de esfuerzos a frecuencia constante de 6.284 rad/s y con un torca de 10-1000 $\mu\text{N/m}$. La formación de los geles se llevó a cabo por la acción de la PME que actúa sobre la molécula de la pectina desesterificándola. Los grupos carboxilo libres interaccionan polielectrolíticamente con los grupos amino del QSA formando complejo polielectrolítico. Al utilizar QSA de 3 y 10 kDa se observó la formación de un precipitado, mientras que al utilizar QSA de 20 y 50 kDa se forma un gel. En la evaluación reológica se observa la evolución de los módulos viscoelásticos, G' y G'' a 37 °C cuando la muestra se somete a una oscilación a frecuencia constante de 1 rad/s (Fig. 1). G'' es mayor al inicio del análisis, indicando el estado líquido del material sin evidencia de formación de una red que impartiera características de un material sólido. El tiempo de inicio de la gelificación del material fue a los 2.9 min después de la adición de la enzima, los módulos incrementan exponencialmente acercándose al estado estacionario en 60 min. $\text{Tan } \delta$ disminuye conforme incrementa el tiempo de oscilación ($\text{Tan } \delta \sim 0.15$). La ZVL se realizó en un rango de torca de 10-1000 $\mu\text{N.m}$. Las deformaciones en esta zona se extienden hasta un 14%.

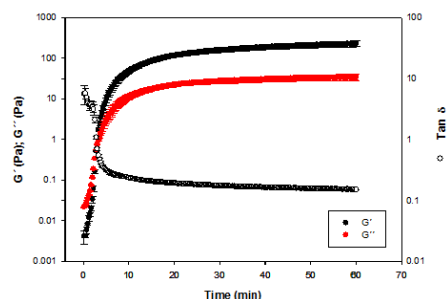


Fig. 1. Efecto del tiempo sobre los módulos dinámicos G' , G'' y $\text{Tan } \delta$ durante la evaluación de la gelificación entre complejo polielectrolítico pectina quitosán-soluble en agua y PME. (Quitosán soluble en agua 1%, pectina de alto grado de esterificación y pectin- metil-esterasa 3.62 U; pH 5.0. Determinaciones realizadas en la geometría de plato-plato (60 mm, $\Delta h = 1$ mm) a $\omega = 1$ rad/s, 37°C, dentro de la zona viscoelástica lineal ($\gamma < 0.15\%$).

En este trabajo se concluye que la tecnología enzimática permite la formación de geles pectina-QSA, sin embargo el peso molecular del quitosán es un factor determinante para la formación del gel.

REFERENCIAS

1. Nordby M.H., Kjoniksen A. N., Nyström B., Roots J., *Biomacromolecules*, 4 (2003)337-343.