

CINÉTICA DE GELIFICACION DE SISTEMA LECHE-PECTINA Y PULPA DE TEJOCOTE-LECHE POR PECTINESTERASA DE CASCARA DE LIMÓN

J.C. Contreras-Esquivel ¹, M.J. Choi, ², J.C. Montañez-Sáenz ¹, C.N. Aguilar ¹ y J.K Hwang ²

¹Departamento de Investigación en Alimentos. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila. Unidad Saltillo. A.P. 252 – C.P. 25000. Saltillo, Coahuila, México.

²Bioproducts Research Center. Yonsei University. Seoul, Korea.

Fax: (8) 439.05.11. e-mail: <jcontrer@alpha1.sal.uadec.mx>

Palabras clave: *tejocote, leche, pectina*

Introducción. La pulpa de tejocote es una materia prima utilizada en la preparación de mermeladas y dulces confitados por su alto contenido de pectina de alto metoxilo. Por otro lado, las pectinas de bajo metoxilo interaccionan con iones calcio y forman geles en sistemas acuosos. La leche es un sistema que contiene alto contenido de calcio y es imposible disolver las pectinas de bajo metoxilo para formar geles. Una alternativa para la elaboración de geles leche-pectina de bajo metoxilo es el uso de la pectinesterasa (PE) de origen vegetal.

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un producto gelificado pulpa de tejocote-leche y además evaluar las cinéticas de gelificación de sistema pulpa de tejocote-leche por una pectinesterasa (PE) de limón.

Metodología. Se preparó un extracto PE de cáscara de limón (*Citrus limon*) de acuerdo al método propuesto (1). La actividad PE se determinó a pH 7.0, 25°C. Se preparó una suspensión leche-pectina al 1% (sistema 1). La solubilización de las sustancias pécticas fue realizado con ácido cítrico 1% durante 10 minutos a 121°C. Se mezclaron una parte de pulpa de tejocote solubilizada y una parte de leche de vaca. Luego se registro el pH y en caso necesario fue ajustado a pH 6.6-6.7 (sistema 2). Luego ambos sistemas fueron vaciados en vasos de plástico (25 mL) y una cantidad determinada de extracto de enzima (1 mL). La firmeza de los geles fue evaluado con un Texture Analyzer, mientras que la sinéresis fue evaluado directamente con una micropipeta.

Resultados y Discusión. En la Tabla 1 se muestran los resultados de fuerza de gel y la sinéresis observada del sistema leche-pectina.

Tabla 1. Fuerza de los geles y sinéresis en geles leche-pectina después del tratamiento enzimático.

| Tiempo (min.) | Fuerza del gel (N) | | Sinéresis (mL) | |
|---------------|--------------------|--------|----------------|-------|
| 10 | 0.847 | 0.902 | 0.000 | 0.000 |
| 20 | 1.565 | 1.488 | 0.000 | 0.000 |
| 40 | 3.222 | 3.501 | 0.000 | 0.000 |
| 60 | 4.128 | 4.002 | 0.400 | 0.350 |
| 120 | 8.659 | 12.087 | 0.750 | 0.710 |
| 240 | 13.309 | 12.811 | 3.500 | 3.550 |

Nota: pH_{leche} = 6.70; pH_{leche-pectina} = 6.32

Los geles mostraron resistencias bastante elevadas en un rango de 0.84 a 13.3 N. Sin embargo, a partir de los 60 minutos de acción de la PE se observa el fenómeno de sinéresis. La sinéresis puede presentarse por dos motivos, un exceso de calcio y/o un mecanismo de demetoxilación de la pectina por la PE de manera por bloques.

Por otro lado, el sistema pulpa de tejocote-leche fue formado satisfactoriamente después del tratamiento enzimático. En el sistema 2 se registraron fuerzas entre 1.9 a 7.5 N. En la Tabla 2 se muestran los resultados de fuerza de gel de los sistema tejocote-leche. En estos geles sólo se observó una ligera sinéresis de 0.6 mL a los 600 minutos. La velocidad de gelificación en cualquier sistema puede acelerarse al incrementar la concentración de enzima, en este caso se utilizaron 5 unidades totales de PE.

Tabla 2. Fuerza de geles sistema pulpa de tejocote-leche después de tratamiento enzimático.

| Tiempo (min.) | Fuerza (N) | Fuerza (N) |
|---------------|------------|------------|
| 45 | 1.907 | 2.382 |
| 90 | 3.809 | 4.096 |
| 120 | 4.123 | 4.284 |
| 240 | 5.944 | 5.901 |
| 600 | 7.255 | 7.573 |

Conclusiones. Al término de esta investigación se encontró una eficiente gelificación de los sistemas leche-pectina y tejocote-leche después de un tratamiento con una PE de cáscara de limón.

Bibliografía.

- Contreras-Esquivel, J.C., Correa-Robles, C., Aguilar, C.N., Rodríguez, J., Romero, J., and Hours, R.A. (1999). Pectinesterase extraction from Mexican lime (*Citrus aurantifolia* Swingle) and tickly pear (*Opuntia ficus indica* L.) peels. *Food Chem.* 65, 153-156.
- Ceniceros-Reyes, M., Zúñiga-Violante, E., Rodríguez, R., Montañez-Sáenz, J.C., Reyes-Vega, M.L., Aguilar, C.N. y Contreras-Esquivel, J.C. (2001). Extracción de fibra de pectina de jicama y maracuyá. AMIDIQ. Mazatlán, Sinaloa. 1-4 de Mayo.