

APROVECHAMIENTO DE RESIDUO DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA PARA EL DISEÑO DE UN NUEVO MATERIAL DE CURACIÓN DE LESIONES CUTÁNEAS EN BASE A LA PGH-SINTASA INMOVILIZADA

Elda P. Segura Ceniceros¹, Rolando Vázquez Rodríguez¹, Delia P. Rodríguez Menchaca¹, Essington T. Trimmer Rodríguez², Juan C. Contreras Esquivel¹, José L. Angulo Sánchez³, Anna Ilyiná¹

¹Facultad de Ciencias Químicas, ²Facultad de Medicina, Unidad Saltillo de la Universidad Autónoma de Coahuila y ³Centro de Investigación en Química Aplicada, Blvd. V. Carranza e Ing. J. Cárdenas V., Col. República, C.P. 25280, Saltillo, Coahuila. Fax: 01 844 4159534.

Correo electrónico: anna_ilina@hotmail.com; pathysegura@yahoo.com

Palabras clave: PGH-sintasa, pectina de maracuyá, inmovilización

Introducción. La fruta de maracuyá (*Passiflora edulis*) se utiliza en la industria alimenticia como materia prima en la obtención de jugos. Para la elaboración de un litro de jugo son necesarios 3 Kg. de fruta fresca, con lo cual se producen residuos creando un problema ecológico. El presente trabajo se enfoca al aprovechamiento de este residuo para crear un nuevo producto considerando que éste contiene pectina. El polisacárido se utilizó como soporte (vehículo) para aplicar PGH-sintasa (PGH-s, ciclooxygenasa, EC 1.14.99.1) la cual permite disminuir el tiempo de cicatrización de heridas cutáneas (1). El uso de esta enzima como un fármaco lleva a la necesidad de desarrollar métodos que permitan aumentar su estabilidad y facilitan el procedimiento de su aplicación. La PGH-s es inestable en solución acuosa ($t_{1/2} = 20$ días) y al congelar y descongelar pierde su actividad. Su aplicación en solución se acompaña con baja retención en la herida, mientras que al utilizar el liofilizado se gasta gran cantidad de enzima. El uso de gasa no es apropiado ya que este material insoluble remueve la parte del tejido al retirarse. La ventaja de usar pectina es su fácil remoción mediante el lavado. La inmovilización puede ayudar a resolver este problema. Los intentos de inmovilizar la enzima por métodos químicos fracasaron (2). Sin embargo, se obtuvo buena retención de la enzima en soportes de intercambio iónico y silicagel, los cuales no pueden ser aplicados para los propósitos de interés (2).

Los objetivos del trabajo fueron aprovechar el albedo de maracuyá para extraer pectina, aplicar el polisacárido en la inmovilización de la PGH-s, evaluar su estabilidad y el efecto del preparado inmovilizado sobre heridas cutáneas.

Metodología. La extracción de pectina se realizó a partir del albedo de maracuyá tratado por 15 min. en autoclave y lavado con agua (1:2). Después de la precipitación de pectina en etanol, el polisacárido fue desecado. Se determinó su peso molecular por viscosimetría. En ratones CD1 se evaluó el efecto de la aplicación subcutánea de pectina y glicerina, así como el de las películas de pectina sobre la cicatrización de heridas quirúrgicas. Las películas se prepararon vaciando solución de pectina al 1% en moldes de plástico. En la solución se agregó la enzima (3:1) después de su extracción de glándulas vesiculares de bovino (1). Para mejorar las propiedades mecánicas se añadió la glicerina a 1%. Se evaluó la resistencia de películas a fuerza mecánica. La actividad enzimática se monitoreó aplicando la técnica de

detección de oxígeno (sustrato de la PGH-s) utilizando el electrodo. En heridas efectuadas en ratones se compararon los efectos de películas de pectina, preparado inmovilizado y respuesta blanco.

Resultados y discusión. El rendimiento de extracción fue 68 g/kg de fruta. Índice de ácido galacturónico fue de 29.6. El peso molecular estimado fue de 107000 Da. Se observó que la aplicación subcutánea de la enzima, pectina y glicerol no provoca efectos secundarios negativos. Se obtuvieron películas de pectina en presencia y ausencia de glicerina de espesor de 0.025 - 0.040 mm. La resistencia a la fuerza mecánica en presencia de glicerol fue en 6 veces mayor, aunque la adición de la enzima afectaba las características mecánicas considerablemente. Se demostró que las películas de pectina sola no afectan el proceso de cicatrización de heridas. Se estableció la técnica para medir actividad de la PGH-s mediante monitoreo de consumo de oxígeno, lo que permite evaluar la actividad enzimática en preparados inmovilizados, los cuales no pueden ser sometidos al estudio espectrofotométrico. La pectina no afecta la actividad enzimática en el ensayo en fase líquida. En el transcurso de la inmovilización la actividad disminuyó en un 15-20% ya que la desecación de las películas se realiza a temperatura ambiente mientras que la estabilidad al almacenarlas en condiciones de refrigeración aumentaba en 23 veces. Se demostró que la aplicación de PGH-s inmovilizada permite disminuir significativamente el tiempo de cicatrización en comparación con el control (con pectina), blanco (sin tratamiento) y en comparación con la aplicación única en solución.

Conclusiones. A partir del residuo de la fruta de maracuyá se obtuvo pectina de alto peso molecular que puede ser aprovechada para la inmovilización de PGH-s obteniendo un preparado enzimático con mayor estabilidad y fácil manejo en el tratamiento de las lesiones cutáneas.

Agradecimiento. CONACYT proyecto 35259-M.

Bibliografía. 1. Ilyiná A., Carrillo Galindo S., Martínez Hernández J.L., Rodríguez Martínez J. (2000). Efecto curativo de la aplicación de PGH-sintetasa sobre lesiones quirúrgicas en piel de ratón. Revista Ciencias Químicas. 1 (2): 22-28.

2. Beisembaeva R.U., Zatrekovnaya T.A., Kuznetsova Yu.A., Mevkh A.T. (1999). Prostaglandin H synthase immobilized on silica gel: stability and activity. Russian J. of Bioorg. Chem. 25 (3): 156-160.