

### ANÁLISIS DE LOS ÁCIDOS GRASOS INSATURADOS (AGI) EN EL ACEITE DE AGUACATE DE LA VARIEDAD HASS POR ESPECTROSCOPIA INFRARROJA (IR) EXPUESTOS A LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS PULSANTES (CEP)

\*José Alberto Ariza Ortega, María Guadalupe Méndez Ramos, Reyna Robles López, Raúl Jacobo Delgado Macuil, Raúl René Robles de la Torre

\*Centro de Investigación en Biotecnología Avanzada-IPN, Tlaxcala, México. Sn. J. Molino s/n km 1.5 carretera estatal Sta. I. Tecuexcomac-Tepetitla de Lardizábal. 90600 Tel. 01 (248) 487-0765, Fax. 487-0766. e-mail: ariza\_ortega@yahoo.com.mx

Palabras clave: *Persea americana Mill*, campos electromagnéticos pulsantes y espectroscopia infrarroja.

**Introducción.** El fruto de aguacate es altamente perecedero debido a la enzima polifenoloxidasas (PPO). La conservación del aguacate ha sido un reto, y algunas veces disminuye la calidad nutricional, originando cambios en la isomería de los AGI como ácidos grasos *trans* (AGT) dañinos para la salud (1,2). Debido a lo anterior, se buscan alternativas para su preservación, entre ellas están los CEP. Los CEP tienen la enorme ventaja de que no generan calor y su tiempo de aplicación es muy corto y generalmente son utilizados para inactivar microorganismos y enzimas de otros productos (1). La finalidad de este trabajo fue estudiar el efecto de los CEP sobre la isomería de los AG del aceite de aguacate aplicando la IR.

**Metodología.** En un trabajo previo para la desactivación de la PPO en la pulpa de aguacate, se encontró que el mejor tratamiento fue a 720 Hz con 9 KV/cm durante 3 min. Para la aplicación de los CEP en la pulpa y aceite, se tomó el mínimo y máximo valor de intensidad de 3 y 9 KV/cm con frecuencias de 60 y 720 Hz, y tiempos de 10 y 180 s, siguiendo un diseño factorial 2<sup>3</sup>. El aceite fue tratado directamente a los CEP (Aceite 1). En el segundo, la pulpa de aguacate se expuso a los CEP y posteriormente se extrajo el aceite (Aceite 2). Para el análisis de los AG se empleó un IR por transformada de Fourier (FT-IR), en el modo de Reflectancia Total Atenuada (ATR), y se midió en la región de 400-4000 cm<sup>-1</sup>, con CEP a 4 y 28 días y sin CEP 90 y 365 días.

**Resultados y discusión.** En la figura 1, se muestran los espectros de pulpa y aceite; observándose la gran similitud entre los espectros. El pico en la región de 1742 cm<sup>-1</sup> es indicativo del grupo funcional éster, semejante al reportado por Yang y col. (3), a una frecuencia de 1743 cm<sup>-1</sup>. También se encuentran picos de absorción característicos del enlace C-H asociados a los grupos CH<sub>2</sub> y CH<sub>3</sub>, en las frecuencias de 2853 y 2920 cm<sup>-1</sup>.

Tanto en pulpa como en aceite se identificó la región de 3006 cm<sup>-1</sup> de los dobles enlaces *cis*, y no de la isomería *trans* en los 3026 cm<sup>-1</sup>.

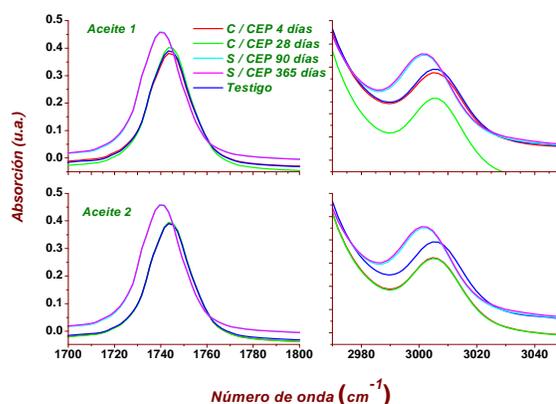


Figura 1. Espectros del Aceite de Aguacate a 720 Hz con 9 KV/cm durante 3 min.

Lo anterior se debió a que los CEP no incrementaron la temperatura (25° C) y la energía no fue la suficiente para romper el doble enlace de los AG y no generar los AGT; como lo reportó Eder (2), investigó la formación de AGT por IR en aceites insaturados e indicó que la formación de AGT es de 1% o menos por hora cuando se deodoriza a 240-250° C.

**Conclusiones.** Hemos mostrado que bajo las condiciones experimentales utilizadas, los CEP si inhiben a la PPO y no alteran los AGI.

#### Bibliografía.

- Vega-Mercado, H., Martín-Belloso, O., Bai-Lin, Q., Fu-Jung Ch., Góngora-Nieto, M. M., Barbosa-Cánovas V. G., Swanson Barry, G. (1997). Non-thermal food preservation: pulsed electric fields. *Trends in Food Science & Technology*, 81: 151-157.
- Eder, S.R. (1982). Über die Bildung von Artefakten bei der Dämpfung von Speiseölen und-fetten. (Development of artifacts during processing of food oils and fats) *Fette Seifen Anstrichmittel. Fat-science technology*. 84: 136-141.
- Yang, H., Irudayaraj, J., Paradkar, M.M. (2005). Discrimination analysis of edible oils and fat by FTIR, NT-NIR and FT-Raman. *Food Chemistry*. 93: 25-32.