

# CAMBIOS TÉRMICOS EN LOS LÍPIDOS DE *Mangifera indica* L. cv. Manila SOMETIDOS A DAÑO POR FRÍO

Ana Leticia Ramos Domínguez, Hugo Sergio García Galindo, Cesar I. Beristain Guevara, Javier de la Cruz Medina

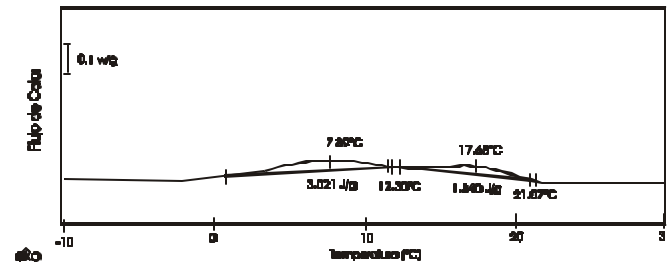
Palabras claves : *transición de fase, daño por frío, fosfolípidos*

**Introducción.** El mango (*Mangifera indica* L.) es un fruto tropical que se cultiva en diferentes países del mundo con una gran importancia comercial. En México la variedad Manila es la que mayormente se produce y su principal destino es el mercado nacional debido a que su vida de anaquel es muy corta y el manejo de calidad muy delicado<sup>1</sup>. Debido a la importancia económica de esta especie y la susceptibilidad a almacenamiento a temperaturas bajas existe un gran interés en conocer las temperaturas y tiempos óptimos de refrigeración así como las condiciones críticas de almacenamiento. Estudios realizados anteriormente reportan que este fruto presenta los primeros síntomas de daño por frío (DF) en un rango de temperatura de 6 a 12°C y que un mecanismo. Un mecanismo propuesto por Lyons (1973) para explicar el DF en plantas susceptibles al frío sucede mediante un evento primario en que los lípidos de las membranas celulares forman una fase de gel-sólido. La transición entre el gel-sólido y el cristal-liquido se observa como un fenómeno dependiente de la relación tiempo-temperatura.<sup>2,3,4</sup>

El objetivo del presente trabajo es determinar el rango de temperatura en el cual ocurre el cambio de fase de cristal líquido a gel-sólido en los lípidos del pericarpio de mango Manila DF. **Metodología.** El estudio térmico de los lípidos en mango Manila DF a una temperatura de 5° C durante 20 días se realizó mediante un calorímetro diferencial de barrido Termal Análisis-TA 2910 con un sistema de enfriamiento acoplado que utiliza gas nitrógeno a un flujo de 28 ml/min. (DSC), usando una rampa de 5°C /min, de 40 hasta -10°C, la cuantificación de los ácidos grasos se realizó apartir de los esteres metílicos mediante Cromatografía de Gases – Masas. utilizando un cromatógrafo GCD-plus Hewlett Packard Modelo G1800B con un detector de ionización electrónica usando una columna capilar Carbowax HP-20M (25 m de longitud, 0.2 mm de diámetro interno y 0.3 mm de espesor ) Tanto el análisis térmico y el de gases se realizó en mangos DF y maduros como muestra testigo reportándose los resultados en base seca. Los lípidos se obtuvieron del pedicarpio mediante el método descrito por Fiswick y Wright (1977).<sup>2,4,5,6</sup>

**Resultados y Discusión.** Los resultados obtenidos mediante DSC para la fracción de lípidos polares presenta 2 transiciones importantes reversibles en el rango de 20-0°C, cuyas temperaturas iniciales (Onset point) se ubican en los termogramas en 21.07 y 12.30°C con energías promedio de transición de 1.30 y 3.21 J/g, la segunda es atribuida al cambio de fase cristal-liquido a gel-sólido en los lípidos; para la muestra testigo no se observó ningún cambio térmico en este rango de temperatura. La fracción total de lípidos presenta transiciones térmicas a temperaturas inferiores a los -10°C con una energía de transición de 5.995 J/g de vida al fenómeno de solidificación-fusión de sus componentes los

cidos grasos encontrados en las muestras DF son los saturados como laurico midístico palmitico y esteáricos mediante que para las muestras testigo se encontró los ácidos grasos oleico y  $\alpha$ -linolenico.



Termograma de la reacción de lípidos polares para mango DF, en el modo de enfriamiento en que se observa dos transiciones térmicas importantes en el rango de 0-20°C.

**Conclusiones.** Las transiciones observadas en los termogramas para los lípidos polares del pericarpio del mango Manila DF proporcionan un evidencia inequívoca en un cambio de fase reversible por encima de los 0°C en estos componentes celulares las cuales son consistentes con la temperatura en la que se observan los síntomas visuales de daño por frío. El punto de temperatura inicial de la exoterma (12.07°C) coincide con los experimentos realizados anteriormente por Hidalgo y col. (1977)<sup>5</sup> en el fruto en el que se presenta un mecanismo irreversible de daño y cuyos valores experimentales de temperatura están muy cerca de este punto. El comportamiento térmico de este fruto es similar al de otras plantas sensibles al frío en las que la temperatura de transición de fase coincide con la pérdida de integridad el fruto y la muerte celular.

**Agradecimiento.** A la Unidad de Servicio de Apoyo de la Resolución Analítica de la Universidad Veracruzana (Sara – UV) por el apoyo en el análisis instrumental para la realización de este trabajo.

## Bibliografía.

1. Negocios Internacionales., Mayo 1978 vol.74 , 8-10
2. Hidalgo Morales, M. 1995. efecto del Almacenamiento refrigerado en el Desarrollo de Daño por Frío en Frutos de Mango (*Mangifera indica* L.) cv. Manila. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico de Veracruz.
3. Lyons J. M. 1973 Chilling Injury in Plants, Annu. Rev, *Plant Physiol.* Vol. 24: 445-450
4. Marangoni A., Palma T., y Stanley D. W. 1996. Membrane Effects in Postharvest Physiology. Post. *Biol. Technol.* vol. 7, 193-217.
5. Larson, K. y Quinn, P. J. 1994 Physical Properties Structural Physical Characteristics, en: *The Lipid Handbook*, Gurstone F.D. Harwood J. y Padley F. Chapman and Hall Chemical Date Base N.Y. 185-198, 401-462
6. Fishwick, M. J. y Wright, A. J. 1977. Comparison of the Methods for Extraction of Plant Lipids *Phytochem.* vol. 6, 1507-1510