

Daño por frío en frutos de mango variedad Ataúlfo

Jorge Alberto Osuna-García^{1*}

María Hilda Pérez-Barraza¹

Rafael Gómez-Jaimes¹

María Josefina Graciano-Cristóbal¹

1 Campo Experimental Santiago Ixcuintla-INIFAP. Entronque Carretera Internacional México-Nogales km 6, Santiago Ixcuintla, Nayarit, México. CP. 63300. Tel. 55 38718700, ext. 84415. (perez.mariahilda@inifap.gob.mx; gomez.rafael@inifap.gob.mx; gracima23@hotmail.com).

*Autor para correspondencia: josunaga2@hotmail.com

Resumen

El mango es una de las frutas favoritas en el mercado de Estados Unidos de América con importación anual de 120 millones de cajas. Uno de los retos para entregar fruta de calidad es que el envío de los países de origen requiere de hasta cuatro semanas de traslado, lo que provoca sobre maduración y complicaciones para distribución a mayoristas y minoristas. Los envíos se realizan en contenedores marítimos refrigerados, lo que disminuye la velocidad del proceso de maduración. Sin embargo, el fruto de mango es susceptible a daño por frío cuando es almacenado a bajas temperaturas. Por todo esto, el objetivo de la investigación fue cuantificar el efecto del grado de madurez, la temperatura y el tiempo de traslado sobre el daño por frío en frutos de mango Ataúlfo. Se investigó grado de madurez (parcial sazón y sazón), temperaturas de almacenamiento (7.5, 10 y 12.5 °C) y traslado refrigerado (1, 2 o 3 semanas). Las variables evaluadas fueron daños externo e interno, firmeza y color de pulpa, así como sólidos solubles totales. Se encontró que el estado de madurez no tuvo influencia en los daños externo e interno de los frutos. Sin embargo, la temperatura lo afectó significativamente, a menor temperatura mayor daño. El tiempo de almacenamiento influyó significativamente sobre los daños externo, firmeza, color de pulpa y sólidos solubles totales. A mayor tiempo de almacenamiento, mayor daño. Además, se observó que la combinación de temperatura y tiempo de almacenamiento fue significativa. El daño se manifestó a partir de la primera semana de traslado a 7.5 °C.

Palabras clave:

estado de madurez, temperatura, traslado refrigerado.



Introducción

El mango es una de las frutas favoritas en el mercado de los Estados Unidos, ya que durante los últimos tres años 120 millones de cajas han sido importadas, principalmente de México (65%), Perú (10%), Ecuador (9.0%), Brasil (7.1%), Guatemala (4.6%) y Haití (2.3%) (USDA-FAS, 2020). Las variedades más demandadas para exportación son Tommy Atkins, Ataúlfo, Kent, Keitt y Haden (SAGARPA, 2020).

La mayor parte del tiempo la calidad del fruto a nivel consumidor se ve comprometida, ya que los países exportadores enfrentan varios desafíos en la entrega de fruto de alta calidad (Brecht *et al.*, 2017), ya que el traslado de los frutos de los principales países exportadores hacia los Estados Unidos de América se realiza en contenedores marítimos o terrestres refrigerados, requiriendo de tres a cuatro semanas de traslado (Osuna *et al.*, 2019).

Esto y la temperatura de refrigeración son los principales problemas para el transporte del fruto, ya que si no hay un buen manejo puede provocar sobre maduración, complicaciones para distribución a nivel de mayoristas y minoristas, así como DF (Osuna *et al.*, 2019).

La severidad del DF de frutos almacenados en refrigeración depende del cultivar, estado de madurez y tiempo de exposición a una temperatura determinada. Los principales síntomas de los daños son maduración irregular, pobre desarrollo de color y sabor, picado y decoloración de la cáscara, mayor susceptibilidad a enfermedades y en casos severos, obscurecimiento de la pulpa (Lobo y Sidhu, 2017).

Estos síntomas no son evidentes mientras la fruta se encuentra en refrigeración, sino que son visibles hasta que el fruto es expuesto a temperaturas más cálidas para maduración o durante el proceso de mercadeo. Acorde a la literatura, la temperatura óptima para el almacenamiento refrigerado de mango es alrededor de 12-13 °C (Medlicott *et al.*, 1990; Kader, 1992).

Por otro lado, se reporta que el estado de madurez tiene una gran influencia en la manifestación del DF. En términos generales, los frutos inmaduros son más susceptibles que los más sazones (Medlicott *et al.*, 1990; Kader, 1997; Mohammed and Brecht, 2002). Además, la temperatura y el tiempo de exposición influyen considerablemente en la susceptibilidad de los frutos de mango al DF.

Frutos expuestos a temperaturas < 8 °C muestran síntomas de DF en la primera semana de almacenamiento en tanto que aquellos almacenados a la temperatura recomendada (12-13 °C), dependiendo del cultivar, no expresan ningún daño o si acaso daños muy ligeros (Chaplin, 1991; Phakawatmongkol *et al.*, 2004; Luna *et al.*, 2006; Miguel *et al.*, 2011; Brecht *et al.*, 2012).

De acuerdo con Brecht *et al.* (2012), la información crítica para evitar DF es la combinación de tiempos y temperaturas, involucrando la máxima y la mínima temperatura en la cual se detecta o no el DF. El objetivo de este estudio fue cuantificar los efectos del grado de madurez a cosecha, la temperatura y el tiempo de traslado refrigerado sobre el DF en frutos de mango Ataúlfo.

Materiales y métodos

La investigación se realizó durante la temporada 2019. En la empacadora Naturamex S de RL de CV, ubicada en la carretera estatal 54, en el número 1 200 del poblado de 5 de mayo, municipio de Tepic, Nayarit, México, donde se obtuvieron 62 frutos por tratamiento (2 cajas con 31 frutos cada una). Los frutos se colectaron justo después del lavado y ya clasificados para el tratamiento hidrotérmico cuarentenario de 75 o 90 min.

Después, los frutos se separaron de acuerdo con el grado de madurez considerando frutos parcialmente sazones (de forma tableada sin llenado de cachetes y hombros por abajo de la inserción del pedúnculo; valores de color de pulpa <2 y un contenido de SST ≤6 °Bx) y frutos sazones (de apariencia redonda con llenado completo de cachetes y hombros levantados por encima de la inserción del pedúnculo; valores de color de pulpa entre 2 y 3 con un contenido de SST >6 °Bx).

Los frutos tenían una excelente apariencia externa y libre de daños mecánicos, plagas y enfermedades. Una vez separados los frutos por estado de madurez y tamaño, éstos fueron sometidos al tratamiento hidrotérmico cuarentenario acorde al protocolo del Usda-Aphis. Posterior a ese tratamiento, los frutos se almacenaron a diferentes temperaturas (7.5 ± 1 °C, 10 ± 1 °C y 12.5 ± 1 °C) en cámaras comerciales de almacenamiento refrigerado hasta por tres semanas con transferencias semanales a simulación de mercadeo (22 ± 2 °C; $75 \pm 10\%$ HR) hasta madurez de consumo.

Se utilizó un diseño factorial ($2 \times 3 \times 3$) (Cuadro 1) considerando el grado de madurez, temperatura de traslado y duración del traslado refrigerado, con cinco repeticiones para cada variable y se generaron los siguientes tratamientos:

Cuadro 1. Tratamientos generados por la factorial ($2 \times 3 \times 3$).

Núm.	Grado de madurez	Temperatura traslado (°C)	Tiempo refrigeración (Sem)
1	Parcialmente sazón	7.5 ± 1	1
2	Parcialmente sazón	7.5 ± 1	2
3	Parcialmente sazón	7.5 ± 1	3
4	Parcialmente sazón	10 ± 1	1
5	Parcialmente sazón	10 ± 1	2
6	Parcialmente sazón	10 ± 1	3
7	Parcialmente sazón	12.5 ± 1	1
8	Parcialmente sazón	12.5 ± 1	2
9	Parcialmente sazón	12.5 ± 1	3
10	Sazón	7.5 ± 1	1
11	Sazón	7.5 ± 1	2
12	Sazón	7.5 ± 1	3
13	Sazón	10 ± 1	1
14	Sazón	10 ± 1	2
15	Sazón	10 ± 1	3
16	Sazón	12.5 ± 1	1
17	Sazón	12.5 ± 1	2
18	Sazón	12.5 ± 1	3

Los muestreos se realizaron al inicio, al fin del periodo de refrigeración y después en madurez de consumo. Los datos se analizaron mediante el paquete estadístico del SAS (SAS, 2002).

VARIABLES ANALIZADAS

Daño por frío. Los síntomas externos de DF (oscurecimiento de lenticelas, picado de la cáscara, escaldado, madurez irregular) se evaluaron durante todo el periodo de almacenamiento utilizando una escala visual (Brecht *et al.*, 2012), en la cual 1= daño severo (> 50% de la superficie del fruto con daño); 2= daño moderado (25-50% de daño); 3= daño ligero (máximo 25% de DF); 4= trazas (2-5% de daño en la superficie total del fruto); 5= sin daños aparentes.

Los síntomas internos de DF (oscurecimiento de la pulpa y la presencia de enfermedades) se realizó con base a la siguiente escala (Brecht *et al.*, 2012): 0= sin daño ni presencia de enfermedades; 1= daño ligero (cualquier daño no mayor a – de pulgada en diámetro); 2= daño moderado (daño o presencia de enfermedades en diámetros de – a $1\frac{1}{2}$ pulgadas); 3= daño severo (daño o presencia de enfermedades en diámetros $>1\frac{1}{2}$ pulgadas).

Firmeza de pulpa. Mediante penetrómetro Chatillón modelo DFE-050 (Ametek Instruments, largo, FL), adaptado con punzón cilíndrico de 8 mm de diámetro, los datos se expresaron en Newtons (N).

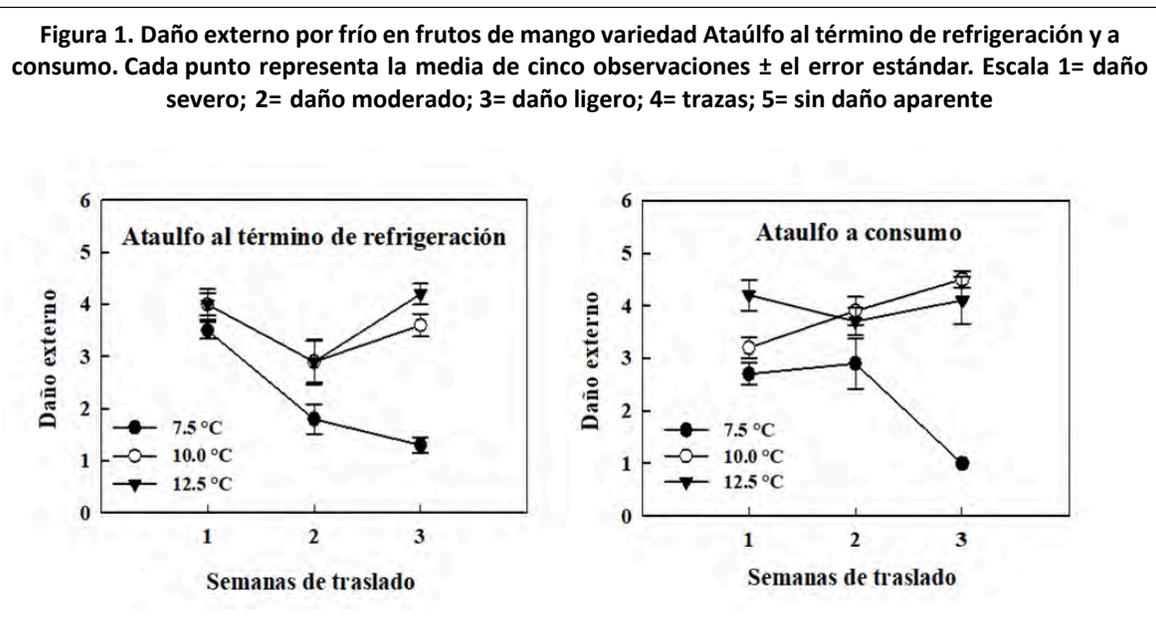
Color de pulpa. Mediante colorímetro portátil Konica Minolta modelo C-R 10 (Konica Minolta Sensing Americas, Inc., Ramsey, NJ, USA) con iluminación estándar C, reportando ángulo de tono (Hue).

Sólidos solubles totales (SST). Mediante refractómetro digital con compensador de temperatura marca Atago modelo PAL calibrado con agua destilada (AOAC, 1984).

Resultados y discusión

Daño externo

Se observó que prácticamente el grado de madurez no tuvo influencia en la presencia de daño externo por frío, ya que no se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre frutos parcialmente sazones y sazones, lo cual coincide por lo reportado por Osuna *et al.* (2019) para las variedades Kent y Keitt. Sin embargo, los factores de temperatura y duración de almacenamiento refrigerado sí tuvieron un impacto considerable sobre los frutos. A menor temperatura, mayor daño; a mayor duración del tiempo de refrigeración, mayor deterioro (Figura 1).



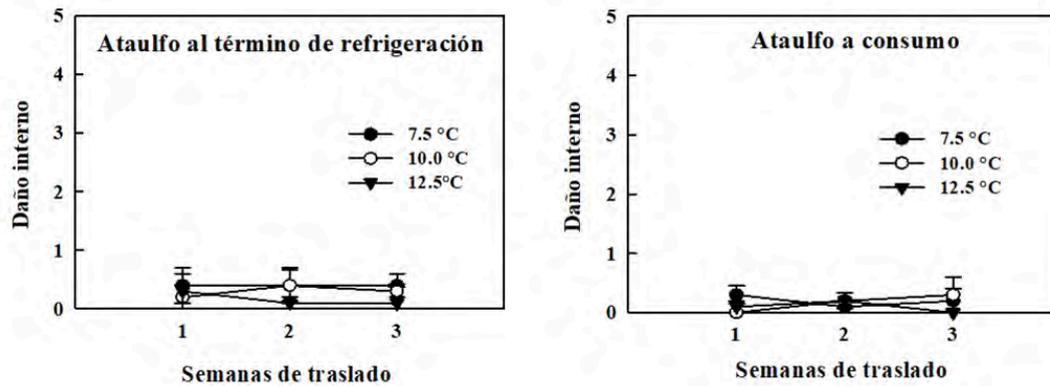
Tanto en la primera y segunda semana de almacenamiento al término de refrigeración, la temperatura de 7.5 °C causó daños ligeros a moderados, los cuales se incrementaron al momento del consumo ya que alcanzaron valores cercanos a uno, que representan daños de moderados a severos en los frutos de mango Ataulfo. Otros autores coinciden con estos resultados al observar DF a temperaturas bajas, tal como Vega-Álvarez *et al.* (2020) quienes reportan daño en variedad Keitt a 5 °C, Miguel *et al.* (2013) reportan daño en variedad Palmer a 2 °C y 5 °C, mientras que Chongchatuporn *et al.* (2013) detectaron diferencias entre las variedades Nam Dok Mai y Choke Anan al ser sometidas a una temperatura de 4 °C.

El DF es un trastorno fisiológico asociado con el daño de la membrana celular y al aumento de la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS). El almacenamiento en condiciones frías reduce la proporción de ácidos grasos insaturados/saturados en las membranas, que se vuelven rígidas y más susceptibles a la peroxidación lipídica por ROS producidos durante el estrés por frío. Si este estrés se prolonga, el daño de la membrana es irreversible y la fruta desarrolla síntomas de DF (Sevillano *et al.*, 2009).

Daño interno

En contraste, el daño interno por frío (Figura 2), fue prácticamente inapreciable para los frutos de mango 'Ataulfo' al término de refrigeración y a consumo, sin presentar diferencias significativas para grado de madurez, temperatura y duración de almacenamiento. El DF interno fue menor debido a que las temperaturas de refrigeración no fueron tan extremas como las de otros estudios, donde utilizaron temperaturas más bajas entre 2 y 5 °C.

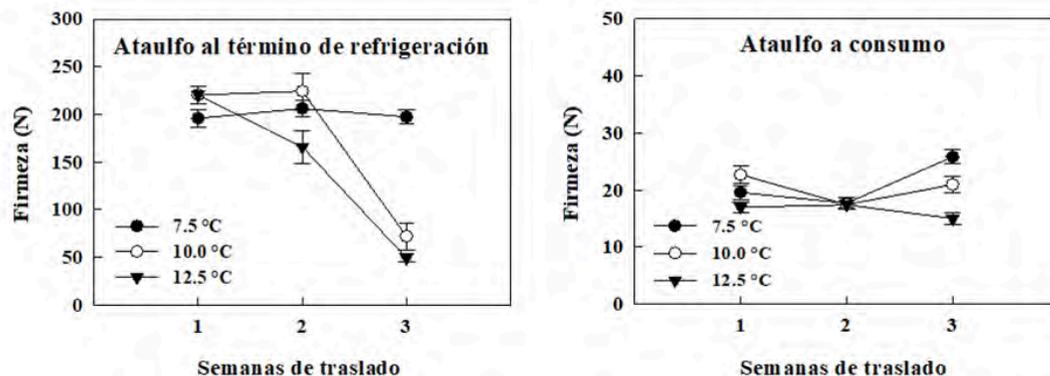
Figura 2. Daño interno por frío en frutos de mango variedad Ataulfo al término de refrigeración y a consumo. Cada punto representa la media de cinco observaciones ± el error estándar. Escala 0= sin daño ni presencia de enfermedades; 1= daño ligero; 2= daño moderado; 3= daño severo.



Firmeza

Con respecto a la firmeza de pulpa para los frutos de mango Ataulfo, Figura 3, no se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) al final de una semana de traslado refrigerado. Sin embargo, al final de la segunda semana, la temperatura recomendada (12.5 °C), no fue suficiente para mantener la firmeza de los frutos. Después de tres semanas de refrigeración, el efecto de la temperatura más fría (7.5 °C) logró preservar significativamente ($p < 0.05$) la firmeza de la pulpa. A menor temperatura, se observó mayor firmeza de pulpa.

Figura 3. Firmeza en frutos de mango variedad Ataulfo al término de refrigeración y a consumo. Cada punto representa la media de cinco observaciones ± el error estándar.



Sin embargo, también se evidenció que la temperatura de 7.5 °C causó daño externo a los frutos de mango. Esto coincide con lo reportado por Vega-Álvarez *et al.* (2020) quienes observaron que la temperatura de 5 °C mantuvo la firmeza de los frutos variedad Keitt, ya que al final del periodo de 20 días de almacenamiento en frío la firmeza de la fruta disminuyó significativamente; asimismo, pudieron observar DF en los frutos a causa de la temperatura empleada.

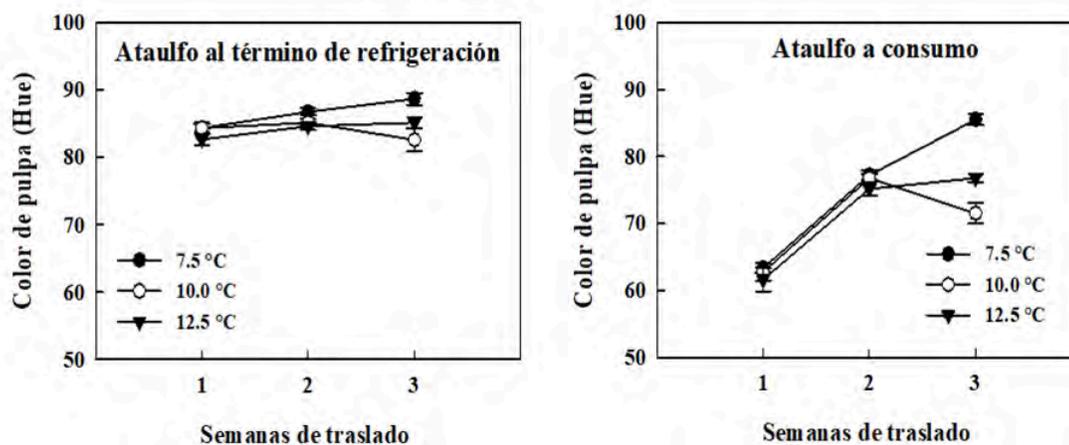
Por otra parte, Osuna *et al.* (2019) reportaron que la temperatura de 7.5 °C mantuvo la firmeza de los frutos variedad Kent y Keitt durante tres semanas de almacenamiento; sin embargo, dicha temperatura provocó DF en ambas variedades.

Con respecto a la firmeza de los frutos al momento de consumo, es importante mencionar que, a mayor tiempo de traslado refrigerado, se requirió menor tiempo para alcanzar el estado de fruto listo para comer (20 a 40 N de firmeza). Tras una semana de refrigeración, los frutos requirieron 12 días para llegar a madurez de consumo, después de dos semanas, solo requirieron nueve días y tras tres semanas, alcanzaron el punto ideal en tan sólo siete días posteriores al término de refrigeración.

Color de pulpa

Con respecto al color de pulpa de los frutos de mango Ataúlfo (Figura 4), se observó que a menor temperatura o a mayor tiempo de almacenamiento, la intensidad del color de pulpa fue retrasada. No se presentaron diferencias significativas al final de una semana de refrigeración. Sin embargo, al término de dos semanas, se encontró diferencia significativa entre los frutos, mostrando una disminución de desarrollo de color aquellos frutos que fueron refrigerados a 7.5 °C. Una tendencia similar se observó al término de las tres semanas de refrigeración.

Figura 4. Color de pulpa (Hue) en frutos de mango variedad Ataúlfo al término de refrigeración y a consumo. Cada punto representa la media de cinco observaciones \pm el error estándar.



En general, el desarrollo del color de pulpa fue retrasado por las temperaturas más bajas. Otras investigaciones señalan pardeamiento en pulpa de los frutos variedad Nam Dok Mai y Choke Anan cuando fueron expuestos a temperaturas de 4 y 12 °C (Chongchatuporn *et al.*, 2013), mientras que Vega-Álvarez *et al.* (2020) observaron que frutos de la variedad Keitt presentaron cambios significativos de color entre las condiciones de almacenamiento, presentándose una inhibición del color cuando los frutos fueron almacenados a 5 °C por 20 días.

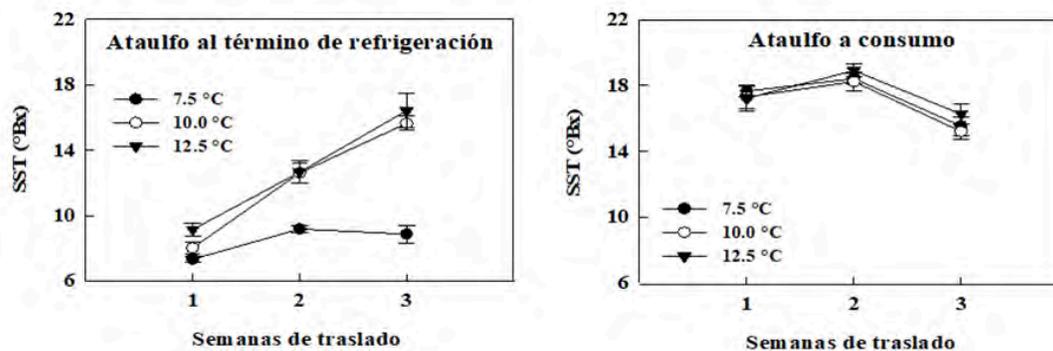
Posteriormente, los frutos fueron almacenados durante siete días a 21 °C tomando una tonalidad más rojiza. Asimismo, Osuna *et al.* (2019) mencionan que a menor temperatura (7.5 °C y 10 °C) la intensidad de color de pulpa fue retrasada en las variedades Kent y Keitt. Por otra parte, la temperatura recomendada (12.5 °C) mostró la mayor intensidad del color de pulpa, lo que indica que a esta temperatura el proceso de maduración de los frutos no se detiene.

Esto coincide con lo reportado por Dea *et al.* (2010), frutos de la variedad Kent almacenados a 12 °C presentaron un tono más naranja que los frutos almacenados a 5 °C, los cuales presentaron un tono más amarillo. Este fenómeno probablemente se deba a la continuación del proceso de maduración a la temperatura más alta.

Sólidos solubles totales (SST)

Para el contenido de SST de los frutos de mango Ataúlfo (Figura 5), se presentó diferencia significativa entre temperaturas al término de dos y tres semanas de refrigeración, presentándose un menor contenido en los frutos almacenados a 7.5 °C. A más baja temperatura, menor desarrollo del contenido de los SST, lo que refleja un retraso en el proceso de maduración.

Figura 5. Sólidos solubles totales en frutos de mango variedad Ataúlfo al término de refrigeración y a consumo. Cada punto representa la media de cinco observaciones \pm el error estándar.



Después de dos semanas de simulación de mercadeo, los frutos mantenidos a la temperatura recomendada (12.5 °C), mostraron el contenido más alto de SST, lo que sugiere un proceso de maduración más acelerado. Esto coincide con lo reportado por Dea *et al.* (2010), quienes señalan que los frutos de la variedad Kent almacenados a 12 °C presentaron acidez más baja, pH más alto y contenido de SST más altos en comparación con los frutos almacenados a 5 °C, lo que indica una maduración más rápida a mayor temperatura.

Por otra parte, Vega-Álvarez *et al.* (2020) observaron que el contenido de SST aumentó gradualmente en los frutos de la variedad Keitt durante el almacenamiento, presentando un menor porcentaje cuando los frutos fueron almacenados a 5 °C durante 20 días. En contraste, cuando los frutos fueron almacenados a 21 °C durante siete días, éstos presentaron un aumento significativo en el porcentaje del contenido de SST. De igual forma, Osuna *et al.* (2019) reportaron que a menor temperatura de almacenamiento (7.5 °C), menor desarrollo del contenido de SST.

Conclusiones

Los frutos de mango de la variedad Ataúlfo resultaron susceptibles al DF, siendo el daño externo más significativo que el daño interno. Los factores que influyeron en mayor medida fueron la temperatura y tiempo de refrigeración. Se observó que, a temperaturas más bajas y con un mayor tiempo de almacenamiento refrigerado, el daño fue más pronunciado. Además, a menor temperatura, los frutos presentaron mayor firmeza, mientras que un mayor tiempo de almacenamiento, resultó en menor firmeza. Para fines prácticos, se recomienda que los frutos de mango Ataúlfo sean transportados a 12.5 °C y nunca a 7.5 °C, para evitar el DF.

Agradecimientos

Al National Mango Board por haber financiado el proyecto: determinación del daño por frío en las principales variedades de mango cultivadas en México.

Bibliografía

- 1 AOAC. Association of Official Analytical Chemists. 1984. Official Methods of Analysis. 14th Ed. Association of Official Analytical Chemists Inc. Arlington, VA. USA. 1006 p.
- 2 Brecht, J. K.; Nuñez, M. C. N. and Maul, F. F. 2012. Time-temperature combinations that induce chilling injury of mangos. Final report. National Mango Board. 21 p.
- 3 Brecht, J. K.; Sargent, S. A.; Kader, A. A.; Mitcham, E. J.; Maul, F. F.; Brecht, P. E. and Menocal, O. A. 2017. Mango postharvest best management practices manual. National Mango Board. 73 p.
- 4 Chaplin, G. R.; Cole, S. P.; Landrigan, M.; Nuevo, P. A.; Lam, P. F. and Graham, D. 1991. Chilling injury and storage of mango (*Mangifera indica* L.) fruit held under low temperatures. Acta Hort. (ISHS). 291(1):461-471.
- 5 Chongchatuporn, U.; Ketsa, S.; and Van-Doorn, W.G. 2013. Chilling injury in mango (*Mangifera indica*): relationship with ascorbic acid concentrations and antioxidant enzyme activities. Postharvest Biology and Technology. 86:409-417.
- 6 Dea, S.; Brecht, J. F.; Nunes, M. C. N.; Baldwin, E. A. 2010. Occurrence of chilling injury in fresh-cut 'Kent' mangoes. Postharvest Biology and Technology. 57(1):61-71.
- 7 Kader, A. A. 1992. Postharvest biology and technology: an overview. In: Kader, A. A. (Ed.). Postharvest technology of horticultural. University of California, Agriculture and Natural Resources. 39-48 pp.
- 8 Kader, A. A. 1997. Recommendations for maintaining mango postharvest quality. Perishables handling. <https://postharvest.ucdavis.produce-fact-sheets/mango>.
- 9 Lobo, M. G. and Sidhu, J. S. 2017. Biology, postharvest physiology and biochemistry of mango. In: handbook of mango fruit: production, postharvest science, processing technology and nutrition. 37-59 pp.
- 10 Luna, E. G.; Arévalo, G. M. L.; Anaya, R. S.; Villegas, M. A.; Acosta, R. M. y Leyva, R. G. 2006. Calidad del mango 'Ataúlfo' sometido a tratamiento hidrotérmico. Revista Fitotecnia Mexicana. 29(2):123-128.
- 11 Miguel, A. C. A.; Durigan, J. F.; Morgado, C. M. A. and Gomes, R. F. O. 2011. Injúria pelo frio na qualidade pós-colheita de mangas cv. Palmer. Revista Brasileira de Fruticultura. 33(1):255-260.
- 12 Miguel, A. C. A.; Durigan, J. F.; Barbosa, J. C. y Morgado, C. M. A. 2013. Qualidade de mangas cv Palmer após armazenamento sob baixas temperaturas. Revista Brasileira de Fruticultura. 35(2):255-260.
- 13 Medlicott, A. P.; Sigrist, J. M. M. and Sy, O. 1990. Ripening of mangoes following low temperature storage. Journal of the American society for horticultural science. 115(3):430-434.
- 14 Mohammed, M. and Brecht, J. K. 2002. Reduction of chilling injury in 'Tommy Atkins' mangoes during ripening. Scientia Horticulturae. 95(4):297-308.
- 15 Osuna-García, J. A.; Nolasco-González, Y.; Gómez-Jaimes, R. y Pérez-Barraza, M. H. 2019. Temperaturas de refrigeración para el envío de mango 'Kent' y 'Keitt' hacia mercados distantes. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha. 20(1):26-35.
- 16 Phakawatmongkol, W.; Ketsa, S. and Van-Doorn, W. G. 2004. Variation in fruit chilling injury among mango cultivars. Postharvest Biology and Technology. 32(1):115-118.

- 17 SAGARPA, 2020. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Vigilancia epidemiológica de moscas exóticas de la fruta. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/402359/NAYARIT.pdf>.
- 18 SAS-STAT. 2002. SAS Institute. User's Guide. Version 9. SAS Institute Inc. Cary, NC. 1733-1906 pp.
- 19 Sevillano, L.; Sánchez-Ballesta, M. T.; Romojaro, F. and Flores, F. B. 2009. Physiological, hormonal and molecular mechanisms regulating chilling injury in horticultural species. Postharvest technologies applied to reduce its impact. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 89(4):555-573.
- 20 USDA Foreign Agricultural Service. 2020. Three years trends for US mango imports. <http://www.fas.usda.gov>.
- 21 Vega-Álvarez, M.; Salazar-Salas, N. Y.; López-Angulo, G.; Pineda-Hidalgo, K. V.; López-López, M. E.; Vega-García, M. O.; Delgado-Vargas, F. and López-Valenzuela, J. A. 2020. Metabolomic changes in mango fruit peel associated with chilling injury tolerance induced by quarantine hot water treatment. *Postharvest Biology and Technology*. 169:111299.



Daño por frío en frutos de mango variedad Ataúlfo

Journal Information
Journal ID (publisher-id): remexca
Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas
Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc
ISSN (print): 2007-0934
Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Article/Issue Information
Date received: 01 January 2025
Date accepted: 01 May 2025
Publication date: 06 June 2025
Publication date: May-Jun 2025
Volume: 16
Issue: 4
Electronic Location Identifier: e3069
DOI: 10.29312/remexca.v16i4.3069

Categories

Subject: Artículo

Palabras clave:

Palabras clave:

estado de madurez
temperatura
traslado refrigerado

Counts

Figures: 5

Tables: 1

Equations: 0

References: 21

Pages: 0