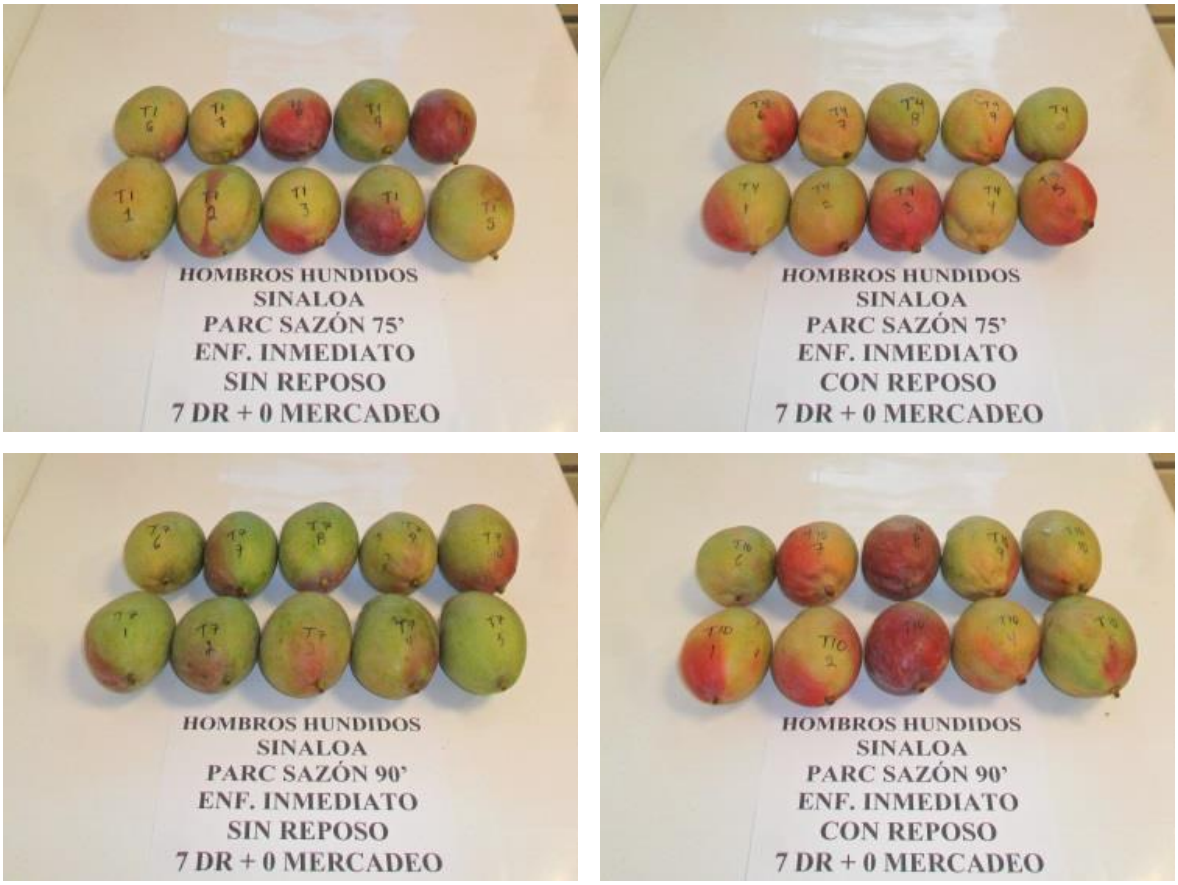
CONVENIO INIFAP-NATIONAL MANGO BOARD

DETERMINACIÓN DE LA CAUSA DE HOMBROS HUNDIDOS EN FRUTOS DE 'TOMMY ATKINS' PRODUCIDOS BAJO VARIOS AMBIENTES EN MÉXICO



DR. JORGE A. OSUNA GARCIA

INVESTIGADOR DEL INIFAP-C.E. SANTIAGO IXCUINTLA

SANTIAGO IXCUINTLA, NAYARIT. MARZO DE 2018

CONTENIDO

Resumen ejecutivo ……2
Antecedentes …… 4
Objetivos …… 7
Metodología …… 7
Variables medidas ……... 10
Resultados y Discusión …… 11
Temperatura externa del fruto ……... 11
Contenido de materia seca …… 14
Hombros hundidos …… 16
Contenido nutrimental …… 18
Pérdida de peso ……... 21
Firmeza de pulpa …… 23
Color de pulpa …… 24
Sólidos solubles totales …… 26
Conclusiones …… 28
Literatura citada …… 29
Ilustración frutos de Jalisco …… 31
Ilustración frutos de Nayarit …… 32
Ilustración frutos de Sinaloa …… 33

RESUMEN EJECUTIVO

En ‘Tommy Atkins’ es frecuente encontrar un alto porcentaje de frutos con ‘hombros hundidos’ o ‘chupamiento’, el cual está correlacionado entre otros con los siguientes factores: 1. Estado de madurez a cosecha; 2. Tratamiento Hidrotérmico Cuarentenario (THC); 3. Hidroenfriado; 4. Reposo después de Hidroenfriado y 5. Estado nutrimental del huerto. Los objetivos fueron los siguientes: a. Comprobar si el grado de madurez a cosecha es factor determinante para la presencia de ‘hombros hundidos’ en frutos de ‘Tommy Atkins’; b. Determinar si el tiempo de THC normal o con tiempo adicional influye en la presencia de ‘hombros hundidos’ en frutos de ‘Tommy Atkins’; c. Establecer si el método de enfriamiento es fundamental para revertir y/o reducir el potencial daño del THC sobre la presencia de ‘hombros hundidos’ en frutos de ‘Tommy Atkins’, así como d. Evidenciar si el reposo es benéfico o nocivo en la incidencia de ‘hombros hundidos’ en frutos de ‘Tommy Atkins’.

El trabajo se realizó durante la temporada 2016 con frutos de ‘Tommy Atkins’ cosechados en Guerrero, Nayarit y Sinaloa, así como durante la temporada 2017 con frutos de ‘Tommy Atkins’ cosechados en Jalisco, Nayarit y Sinaloa. Los factores en estudio fueron: a. Origen; b. Madurez a cosecha (parcial sazón y sazón); c. Tiempo de tratamiento hidrotérmico cuarentenario (75 o 90 min); d. Hidroenfriado (inmediato, con 30 min de espera y sin hidroenfriado) y e. Reposo (sin o reposo por 24 h). Una vez aplicados los tratamientos, los frutos se almacenaron por siete días en refrigeración (12 ± 1°C; 95 ± 5% HR) y luego en simulación de mercadeo (22 ± 2°C; 75 ± 10% HR) hasta madurez de consumo. Los muestreos se realizaron al inicio y al final del almacenamiento refrigerado y en madurez de consumo. Las variables medidas fueron temperatura del fruto, materia seca, porcentaje de hombros hundidos, pérdida de peso, firmeza, color de pulpa, contenido de sólidos solubles totales y acidez. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial tomando 20 repeticiones para pérdida de peso y hombros hundidos, así como cinco repeticiones para el resto de variables.

Se encontró que la presencia de frutos de ‘Tommy Atkins’ con hombros hundidos para la temporada 2016 fue mínima (< 1.0%). Los factores significativos fueron origen y reposo después del hidroenfriado. Los frutos cosechados en Nayarit presentaron el mayor porcentaje de hombros hundidos, en tanto que los frutos sin reposo mostraron la menor presencia de hombros hundidos. Sin embargo, los resultados de 2017 expusieron una presencia de casi 30% de frutos con hombros hundidos. Los frutos de ‘Tommy Atkins’ cosechados en Jalisco no manifestaron el daño. Sin embargo, los frutos de Nayarit y Sinaloa acumularon 27.1 y 28.3% de presencia de hombros hundidos, respectivamente. Los factores que más influyeron en la presencia de frutos de ‘Tommy Atkins’ con hombros hundidos fueron el grado de madurez a cosecha y el reposo. Los frutos cosechados parcialmente sazones mostraron un porcentaje mayor de hombros hundidos en todos los muestreos. Al muestreo inicial, los frutos cosechados

parcialmente sazones mostraron 18.1% de frutos con hombros hundidos, en comparación a solamente 3.9% de los frutos cosechados en estado sazón; Al término de refrigeración, los frutos cosechados parcialmente sazones incrementaron a 25.3% la presencia de hombros hundidos, mientras que los cosechados sazones mostraron solo un 8.9 % de frutos con presencia de esta anomalía. A madurez de consumo, los frutos cosechados parcialmente sazones acumularon 25.6% de frutos con hombros hundidos, en tanto que los cosechados en estado sazón presentaron solo 11.4% de frutos con presencia de hombros hundidos. Los productores y empacadores tendrán que tomar muy en cuenta el grado de madurez a cosecha de frutos de 'Tommy Atkins', ya que los frutos cosechados bajos y/o parcialmente sazones presentarán un alto porcentaje de esta anomalía. El otro factor que impactó significativamente la presencia de frutos con hombros hundidos fue el reposo, primordialmente al muestreo inicial, ya que los frutos con reposo de 24 h mostraron tres veces más frutos con hombros hundidos (16.1%) que aquéllos sin reposo (5.8%). Esta información confirma que la práctica del reposo no es tan benéfica como piensan la mayoría de los empacadores, ya que al término del reposo solo se detectan los frutos que muestran esta anomalía, pero no evita su aparición. Si el proceso de empacado se hace de manera continua, la presencia de frutos con hombros hundidos será menor. Por otro lado, los tiempos del THC estuvieron muy influenciados por el grado de madurez a cosecha del fruto, ya que aquéllos sometidos a 75 min mostraron mayor porcentaje de hombros hundidos que los sometidos a 90 min y es que el THC por 75 min se aplica a frutos de menos de 500 g de peso y éstos fueron los que tuvieron mayor porcentaje de frutos bajos y/o parcialmente sazones. El hidroenfriado no afectó la presencia de frutos de 'Tommy Atkins' con hombros hundidos, ya que en el muestreo inicial no se detectaron diferencias significativas entre hidroenfriado inmediato, al término de 30 min o sin hidroenfriado. Sin embargo, tanto en salida de refrigeración como a consumo se observó la tendencia de mayor porcentaje de frutos con hombros hundidos en hidroenfriado inmediato, seguido de hidroenfriado después de 30 min o sin hidroenfriado. Aparentemente existe una contradicción en el efecto de este factor, aunque vale la pena resaltar que los frutos con hidroenfriado inmediato tuvieron 10 min adicionales de THC y los de hidroenfriado después de 30 min solo tuvieron el tiempo reglamentario de 75 o 90 min de THC. Además, el diagnóstico nutrimental en el fruto es un precedente que indica que la nutrición al árbol se relaciona con la presencia de hombros hundidos. Si el huerto tiene una fertilización desbalanceada, la posibilidad de ocurrencia de esta anomalía es mayor. En resumen, para disminuir o evitar la presencia de frutos con hombros hundidos, se recomienda cosechar los frutos en estado sazón y/o fisiológicamente maduros, así como prescindir del reposo de 24 a 48 h (si es económicamente viable), que tradicionalmente realizan los empacadores.

ANTECEDENTES

El mango es una de las frutas favoritas en el mercado de los Estados Unidos, donde el consumo se ha duplicado en los últimos 10 años. Durante los últimos tres años (2014-2016), en promedio, 87.7 millones de cajas se han importado; principalmente de México (65.6%), Perú (10.3%), Ecuador (10.8%), Brasil (6.9%), Guatemala (4.1%) y Haití (2.3%) [USDA-FAS, 2016].

México es uno de los principales exportadores de mango a Estados Unidos aportando el 65.5% del total exportado por los países productores. Las principales variedades para exportación al mercado estadounidense son Tommy Atkins, Ataulfo, Kent y Keitt con el 35, 30, 15 y 10% respectivamente del volumen exportado (EMEX, A.C., 2016).

En 'Tommy Atkins' es frecuente encontrar un alto porcentaje de frutos con 'hombros hundidos' o 'chupamiento' (Figura 1), el cual está correlacionado entre otros con los siguientes factores:

1. Estado de madurez a cosecha
2. Tratamiento Hidrotérmico Cuarentenario (THC)
3. Hidroenfriado
4. Reposo después de Hidroenfriado
5. Estado nutrimental del huerto

Fig. 1. Ilustración del daño de 'hombros hundidos' o 'chupado de fruto'

Tomado de Brecht *et al*. (2011)

Con respecto al efecto del estado de madurez en cosecha sobre la presencia de 'hombros hundidos' o 'chupado de fruto', los empacadores comentan que bajo su experiencia los frutos bajos o tiernos son más susceptibles a presentar este problema, aunque en las últimas temporadas esta anomalía se ha estado presentando también en frutos sazones cosechados en determinadas áreas de crecimiento. Brecht *et al*. (2011) manifiestan que este desorden puede presentarse en mangos inmaduros que han sido sometidos a tratamiento hidrotérmico que excede los tiempos y/o las temperaturas recomendadas.

El tratamiento con agua caliente para fines de control de larvas de mosca de la fruta (THC) debe ser realizado en estricto apego al protocolo indicado por el USDA-APHIS (2010). La temperatura del agua debe ser de 46.1°C (115.0°F) y el tiempo de tratamiento varía según la forma y peso del fruto (Cuadro 1). Si el THC es aplicado según recomendación y protocolo, solo se observarán daños externos

Forma del fruto	Peso de fruto (g)	Tiempo de THC (min)
Redondeado[1]	≤ 500	75
	501-700	90
	701-900	110

ligeros manteniendo calidad y vida de anaquel (Osuna, 2015).

Cuadro 1. Protocolo para el THC del USDA-APHIS (2010)

Plano[2]	≤ 375 376-570	65 75

[1] Variedades redondas: Tommy Atkins, Kent, Keitt y Haden

[2] Variedades planas: Ataulfo, Manila, Francis

El hidroenfriado posterior al THC está autorizado por el USDA-APHIS (2010) bajo dos modalidades:

1. Hidroenfriado inmediatamente después del THC obligando a agregar 10 min adicionales al tiempo de tratamiento, o
2. Hidroenfriado después de 30 min de espera a temperatura ambiente (normalmente por arriba de los 30 °C), sin cambio en el tiempo de tratamiento.

En ambos casos se requiere que la temperatura del agua del hidroenfriado no sea menor a los 21.1°C (70°F) y que el tiempo de hidroenfriado sea lo suficientemente largo para que la temperatura de la pulpa alcance de 27 a 29°C (80 a 85°F), lo cual se logra con al menos 30 min de tratamiento.

El hidroenfriado inmediato al THC se recomienda porque éste reduce la temperatura de la pulpa mucho más rápido que a temperatura ambiente, lo cual revierte de cierta manera los posibles daños causados por el agua caliente del THC (Brecht *et al*., 2011). En lugares donde no se tiene la infraestructura para el hidroenfriado, la fruta se enfría a temperatura ambiente, lo cual reduce mucho más lento la temperatura de la pulpa ocasionando que los posibles daños por el THC no se reviertan y que la fruta entre a un proceso más rápido de maduración por el incremento de la respiración y producción de etileno.

En lo concerniente al reposo después del THC e hidroenfriado, los empacadores argumentan que dar 24 a 48 h de reposo antes de la clasificación y empacado es muy útil para detectar visualmente los frutos con hombros hundidos. Sin embargo, bajo la experiencia propia, esta puede ser una práctica nociva que lo único que está haciendo es incrementar el porcentaje de frutos con daños al

permitir que los frutos calientes estén de 24 a 48 h a condiciones ambientales (a temperaturas mayores a 30°C), incrementando la velocidad de procesos fisiológicos de respiración y producción de etileno, mismos que aceleran maduración y deterioro de los frutos.

Finalmente, parece ser que las condiciones nutrimentales influencian la calidad y el potencial de vida postcosecha, así como la presencia o no de hombros hundidos. Los productores argumentan que hay zonas donde esta anomalía se presenta con mayor frecuencia y ello puede ser debido al estado nutrimental del fruto. Frutos con bajo contenido de calcio y potasio y altos en nitrógeno son potencialmente más propensos a mostrar esta anomalía (Romero-Gomezcaña *et al*., 2006).

OBJETIVOS

- Comprobar si el grado de madurez a cosecha es factor determinante para la presencia de 'hombros hundidos' en frutos de 'Tommy Atkins'.
- Determinar si el tiempo de THC normal o con tiempo adicional influye en la presencia de 'hombros hundidos' en frutos de 'Tommy Atkins'.
- Establecer si el método de enfriamiento es fundamental para revertir y/o reducir el potencial daño del THC sobre la presencia de 'hombros hundidos' en frutos de 'Tommy Atkins'.
- Evidenciar si el reposo es benéfico o nocivo en la incidencia de 'hombros hundidos' en frutos de 'Tommy Atkins'.
- Diagnosticar si las concentraciones de nitrógeno, potasio, fósforo y calcio en frutos de 'Tommy Atkins', con y sin incidencia de 'hombros hundidos', se relacionan con esta anomalía.

METODOLOGÍA

a. VARIEDAD: Tommy Atkins.

b. ZONAS DE PRODUCCIÓN: Guerrero, Jalisco, Nayarit y Sinaloa.

c. GRADO DE MADUREZ A COSECHA:

1. Fruto bajo o parcialmente sazón (forma tableada sin llenado de cachetes ni levantamiento de hombros, con color de pulpa 1 a 2 de la

tabla de EMEX A.C. y un contenido de sólidos solubles totales < 7.3 °Bx).

2. Fruto sazón (forma redondeada con llenado de cachetes y levantamiento de hombros, con color de pulpa de 2 a 3 de la tabla de EMEX A.C. y un contenido de sólidos solubles totales > 7.3 °Bx).

d. TIEMPO DE EXPOSICIÓN A TRATAMIENTO HIDROTÉRMICO CUARENTERNARIO (THC):

1. 75 min.
2. 90 min.

e. HIDROENFRIADO (HF):

1. Inmediato por 30 min (con 10 min adicionales de THC).
2. Con 30 min de espera después del THC sin tiempo adicional.
3. Sin hidroenfriado.

f. TIEMPO DE REPOSO DESPUÉS DE HIDROENFRIADO

1. Sin reposo.
2. Reposo por 24 h.

g. TRATAMIENTOS

Trat.	Grado Madurez	Tiempo THC (min)	Hidroenfriado	Reposo
1	Bajo	75	Inmediato	Sin
2	Bajo	75	Después 30 min	Sin
3	Bajo	75	Sin	Sin
4	Bajo	75	Inmediato	Con
5	Bajo	75	Después 30 min	Con
6	Bajo	75	Sin	Con
7	Bajo	90	Inmediato	Sin
8	Bajo	90	Después 30 min	Sin
9	Bajo	90	Sin	Sin
10	Bajo	90	Inmediato	Con
11	Bajo	90	Después 30 min	Con
12	Bajo	90	Sin	Con
13	Sazón	75	Inmediato	Sin
14	Sazón	75	Después 30 min	Sin
15	Sazón	75	Sin	Sin

16	**Sazón**	**75**	**Inmediato**	**Con**
17	**Sazón**	**75**	**Después 30 min**	**Con**
18	**Sazón**	**75**	**Sin**	**Con**
19	**Sazón**	**90**	**Inmediato**	**Sin**
20	**Sazón**	**90**	**Después 30 min**	**Sin**
21	**Sazón**	**90**	**Sin**	**Sin**
22	**Sazón**	**90**	**Inmediato**	**Con**
23	**Sazón**	**90**	**Después 30 min**	**Con**
24	**Sazón**	**90**	**Sin**	**Con**

h. **ALMACENAMIENTO DE FRUTOS:** Refrigeración (12 ± 1°C; 90 ± 5 % HR) por siete días y posterior simulación de mercadeo (22 ± 2°C; 75 ± 10 % HR) hasta madurez de consumo.

i. **MUESTREOS:** Al inicio y al final del almacenamiento refrigerado y después en madurez de consumo.

VARIABLES MEDIDAS:

Temperatura del fruto. Con un termómetro digital infrarrojo antes y al final del THC y al término del HF.

Materia seca. Se tomaron 5 g de pulpa rebanada con un pelador de papas. Las rebanadas se tomaron de la parte media de la fruta después de haber quitado la cáscara. Las rebanadas fueron colocadas en cajas petri de cristal y secadas en microondas por 4-7 min hasta peso constante (Brecht *et al*., 2011).

Pérdida de peso. Mediante báscula portátil digital con capacidad de 2,000 g y aproximación de 0.1 g (Ohaus corp Florham Park, NJ). Se marcaron 20 frutos que fueron pesados periódicamente durante toda la etapa de evaluación. La diferencia en peso y su relación con el peso inicial se expresó como pérdida de peso en porcentaje.

Porcentaje de fruto con hundimiento de hombros: Se tomó en la misma población de frutos utilizada para pérdida de peso y se cuantificó en % del total de frutos.

Firmeza. Empleando un penetrómetro Chatillón Modelo DFE-050 (Ametek Instruments, Largo, FL), adaptado con punzón cilíndrico de 8 mm de diámetro; los datos se expresaron en Libras (Lbf).

Color de pulpa. Mediante colorímetro portátil C-R 400 marca Konica Minolta, reportando ángulo de tono (hue).

Sólidos solubles totales (SST). Mediante refractómetro digital con compensador de temperatura marca ATAGO modelo PAL-1 calibrado con agua destilada (AOAC, 1990).

Composición nutrimental del fruto. Se comparó la composición nutrimental (Nitrógeno, potasio, fósforo y calcio) de frutos con o sin hombros hundidos tanto en cáscara y pulpa.

Se utilizó un diseño factorial con 10 repeticiones para pérdida de peso y hombros hundidos, tres para temperatura de fruto y cinco para el resto de variables.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Temperatura de fruto

En la Figura 1 se ilustran las temperaturas de frutos de 'Tommy Atkins' de los tres orígenes (Jalisco, Nayarit y Sinaloa) antes y al término del THC, así como después de las variantes de HF (inmediato, después de 30 min o sin hidroenfriado). Las tendencias fueron prácticamente iguales en los frutos de las tres regiones. La temperatura inicial del fruto fue alrededor de 28°C, apegándose a la norma que indica que para iniciar el THC, la temperatura de la pulpa debe ser mayor a 21°C (USDA, 2010). La duración del THC (al menos 46.1°C), fue

determinante para que la temperatura externa del fruto fuese mayor; a mayor duración del THC, mayor temperatura del fruto. Este es uno de los factores que puede incidir en la calidad postcosecha y vida de anaquel de frutos de 'Tommy Atkins'; sin embargo, es un requisito cuarentenario obligado para todo aquel que exporte mangos a Estados Unidos de zonas reportadas con presencia de mosca de la fruta. La duración varía con el tamaño del fruto. Para 'Tommy Atkins' se requieren 75 min para frutos menores a 500 g y 90 min para frutos con pesos entre 501 y 700 g (USDA, 2010). Por otro lado, fue clarísimo el impacto de la variante del HF sobre la temperatura externa del fruto. Se supondría que el HF inmediato debiera ser el que más disminuiría la temperatura; sin embargo, en los frutos de Nayarit y Sinaloa la temperatura de los frutos con HF inmediato fue superior a la de los frutos con HF al término de 30 min de reposo al ambiente de la empacadora (usualmente >30°C) y esto es debido a que, por norma, los frutos con HF inmediato reciben 10 min adicionales de THC. Por otro lado, los frutos que no recibieron HF mantuvieron una temperatura de 40 a 42°C, que seguramente no disminuirá rápidamente ya que la temperatura ambiental es mayor a 30°C. Esta situación influye para que los frutos aceleren su respiración y producción de etileno, que consecuentemente acorta su vida de anaquel.

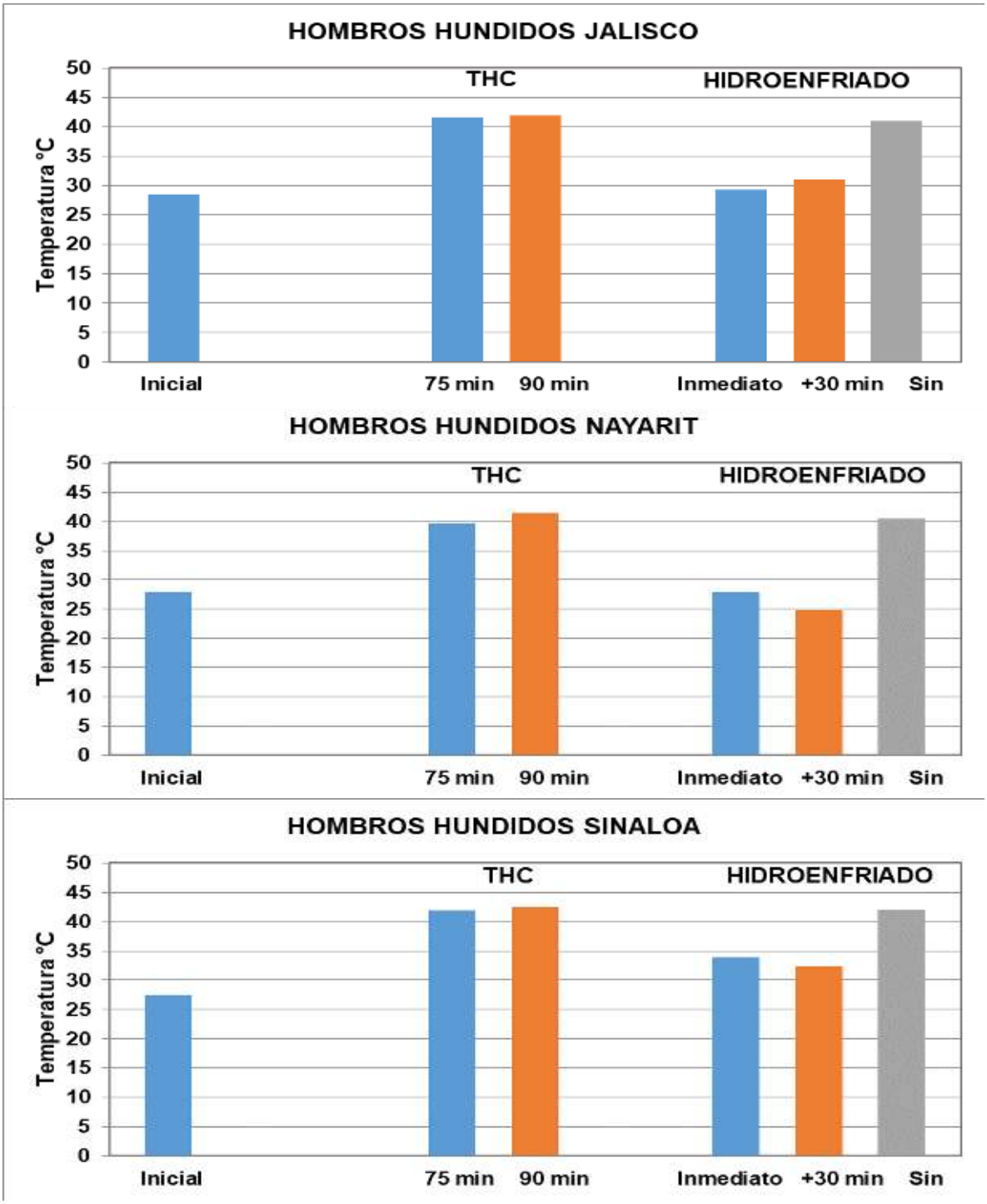


Figura 1. Efecto del tiempo de hidrotérmico y del hidroenfriado sobre la temperatura externa de frutos de Tommy Atkins. HH 2017.

Contenido de Materia Seca (%).

En el Cuadro 2 se consignan los resultados de contenido de materia seca (MS) de frutos de 'Tommy Atkins' de diferentes orígenes y estados de madurez durante 2016 y 2017. Se observó que los valores de MS tuvieron un rango desde 15.0% (bajos) hasta 20.4% (sazones), los cuales son superiores a los estándares de calidad propuestos por la Australian Mango Industry Association (AMIA, 2016) que manejan un rango de 13 a 15% MS para sus variedades. Además, estos valores son superiores a los acotados por González-Moscoso (2014), quién señala en su propuesta de Índice Mínimo de Calidad (MQI) que los valores para 'Tommy Atkins' son ≥ 13.0. Para el 2016, el mayor contenido de MS lo presentaron los frutos de Nayarit y la mayor diferencia entre bajos y sazones se detectó en los frutos de Guerrero, aunque en todos los casos se definieron bien ambos estados de madurez. Para el 2017, el mayor contenido de MS a cosecha lo presentaron los frutos de Sinaloa la mayor diferencia entre bajos y sazones se detectó en los frutos de Jalisco. En términos generales, los valores de MS fueron mayores en el 2016 comparados al 2017.

Cuadro 2. Contenido de materia seca (%) de frutos de 'Tommy Atkins' cosechados en tres orígenes y dos estados de madurez. Hombros Hundidos 2016 y 2017.

Origen 2016	Contenido de Materia Seca (%)		
	Etapa de Muestreo		
	Grado de madurez	A cosecha	Al término refrigeración
GUERRERO	Bajo	16.5	16.4
	Sazón	19.8	18.4
NAYARIT	Bajo	19.3	18.8
	Sazón	19.6	20.6
SINALOA	Bajo	17.3	16.2
	Sazón	17.9	17.0

Origen 2017	Contenido de Materia Seca (%)		
	Etapa de Muestreo		
	Grado de madurez	A cosecha	Al término refrigeración
JALISCO	Bajo	15.7	15.6
	Sazón	17.5	16.2
NAYARIT	Bajo	15.0	20.4
	Sazón	16.0	20.0
SINALOA	Bajo	18.0	19.4
	Sazón	18.0	19.8

A continuación, se discuten los resultados del efecto origen, grado de madurez, tiempo de hidrotérmico e hidroenfriado, así como del reposo sobre la presencia de hombros hundidos y sobre las principales variables de calidad en

frutos de mango ‘Tommy Atkins’. Se incluyen sólo los resultados de 2017 ya que en 2016 la presencia de frutos con hombros hundidos fue muy baja (<1.0%).

Hombros Hundidos

En la Figura 2 se ilustra el efecto de cada uno de los factores en la presencia de hombros hundidos. Con respecto al origen, los frutos de Tommy Atkins cosechados en Jalisco no presentaron esta anomalía, en tanto que los de Nayarit y Sinaloa acumularon un 27.1 y 28.3%, respectivamente. Con relación al efecto de grado de madurez, se detectaron diferencias significativas desde el inicio, al término de refrigeración y a consumo. Los frutos parcial sazón mostraron 18.1, 25.3 y 25.6% respectivamente, en tanto que los sazones mostraron solo 3.9, 8.9 y 11.4%. Lo anterior demuestra que hubo desde 2.2 hasta 4.6 veces más frutos con hombros hundidos en frutos parcial sazón que en sazones, por lo que se recomienda que la cosecha se haga en frutos sazones. Con respecto al efecto de duración del tratamiento hidrotérmico, los frutos con 75 min mostraron desde 1.8 hasta 2.3 veces más frutos con hombros hundidos que los de 90 min. Sin embargo, esta situación puede deberse más que nada a que el tratamiento de 75 min es para frutos de menos de 500 g y fue en éstos donde había mayor cantidad de frutos parcialmente sazones. Sin lugar a dudas, el factor que más afectó la presencia de hombros hundidos al inicio fue el reposo. Aquéllos frutos que se sometieron a reposo de 24 h mostraron 2.8 veces más frutos con hombros hundidos que aquéllos que no se sometieron al reposo. Con esto se comprueba que el reposo después del hidroenfriado no disminuye la presencia de hombros hundidos, solo permite identificar los frutos con esta anomalía. Por lo anterior, la sugerencia para los empacadores es que no continúen con su práctica de someter los frutos a reposo, sino que continúen el proceso continuo para el empacado. No se detectaron diferencias significativas para el factor de hidroenfriado.

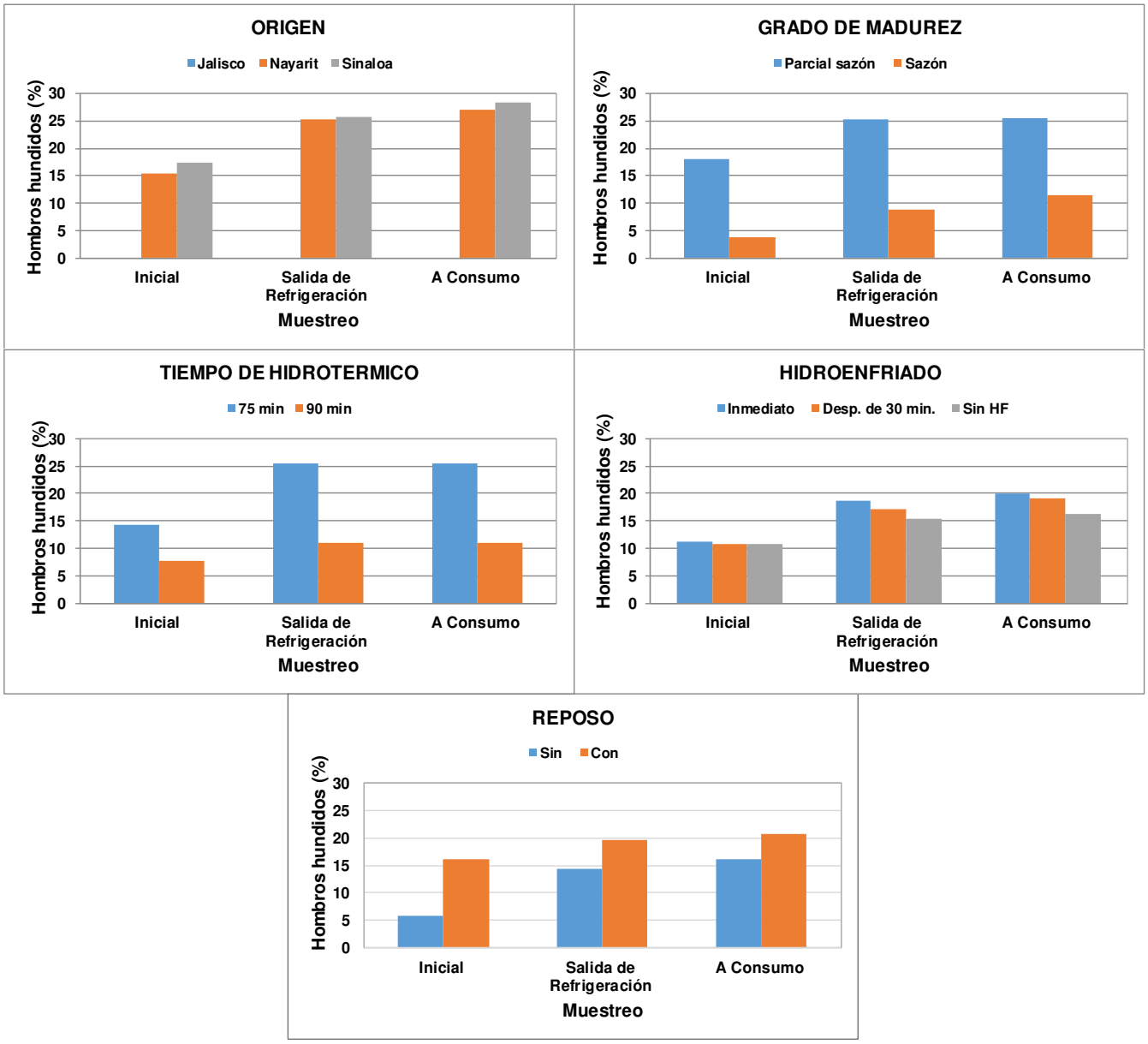


Figura 2. Efecto del origen, grado de madurez, tiempo de hidrotérmico, hidroenfriado y del reposo sobre la presencia de hombros hundidos en frutos de Tommy Atkins. 2017.

Contenido nutrimental

La literatura menciona que la presencia de hombros hundidos en 'Tommy Atkins' puede estar relacionada con bajos contenidos de Ca y K, así como altos contenidos de N, por lo cual se decidió analizar el contenido de estos nutrimentos en cáscara y pulpa de frutos con y sin presencia de esta anomalía. Como ya se mencionó, los frutos cosechados en Jalisco no presentaron frutos con síntomas, pero sí los cosechados en Nayarit y Sinaloa. En el Cuadro 2A se presentan los resultados para contenido de N, P, K y Ca en cáscara de los frutos cosechados en Nayarit. No se detectaron diferencias significativas para N y K, pero sí para P y Ca. Para P se detectaron diferencias significativas para daño y la interacción de daño X grado de madurez, en tanto que para Ca se detectaron diferencias significativas para la interacción de daño X grado de madurez y daño X tiempo de hidrotérmico.

En lo concerniente a la relación del contenido de nutrimentos en la pulpa (Cuadro 2B), no se detectaron diferencias significativas para N y P, pero sí para K y Ca. Para K los frutos con daño mostraron menor contenido de este elemento tanto en grado de madurez, tiempo de hidrotérmico y reposo. Para Ca se detectaron diferencias significativas para las interacciones de daño X grado de madurez y daño X grado de madurez X tiempo de hidrotérmico X reposo.

Cuadro 2A. Contenido de nutrimentos en cáscara de frutos de 'Tommy Atkins' cosechados en Nayarit. Hombros Hundidos 2017.

Factor	**N-total (%)**		**P (%)**		**K (%)**		**Ca (%)**	
Madurez	Sin daño	Con daño	Sin daño	Con daño	Sin daño	Con daño	Sin daño	Con daño
Bajo	0.58	0.55	0.066	0.070	0.629	0.553	0.265	0.259
Sazón	0.62	0.51	0.072	0.056	0.636	0.589	0.224	0.247
Hidrotérmico	**N-total (%)**		**P (%)**		**K (%)**		**Ca (%)**	
75 min.	0.56	0.50	0.066	0.056	0.599	0.569	0.291	0.273
90 min.	0.64	0.56	0.072	0.070	0.666	0.573	0.198	0.234
Reposo	**N-total (%)**		**P (%)**		**K (%)**		**Ca (%)**	
Sin	0.62	0.53	0.680	0.068	0.641	0.557	0.241	0.248
Con	0.58	0.52	0.710	0.058	0.624	0.585	0.247	0.258

Cuadro 2B. Contenido de nutrimentos en pulpa de frutos de 'Tommy Atkins' cosechados en Nayarit. Hombros Hundidos 2017.

Factor	N-total (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)	
Madurez	Sin daño	Con daño	Sin daño	Con daño	Sin daño	Con daño	Sin daño	Con daño
Bajo	0.53	0.47	0.077	0.075	0.680	0.628	0.051	0.057
Sazón	0.49	0.37	0.056	0.058	0.631	0.569	0.041	0.043
Hidrotérmico	**N-total (%)**		**P (%)**		**K (%)**		**Ca (%)**	
75 min.	0.47	0.40	0.056	0.064	0.639	0.614	0.053	0.060
90 min.	0.54	0.44	0.076	0.068	0.672	0.584	0.039	0.039
Reposo	**N-total (%)**		**P (%)**		**K (%)**		**Ca (%)**	
Sin	0.51	0.42	0.061	0.077	0.663	0.639	0.048	0.051
Con	0.50	0.42	0.071	0.056	0.647	0.558	0.044	0.048

Para los frutos cosechados en Sinaloa, se tuvieron resultados solo para grado de madurez y tiempo de hidrotérmico. Para el caso de cáscara (Cuadro 3A), se detectaron diferencias significativas para P y Ca, pero no para N y K. En P se detectaron diferencias significativas para las interacciones de daño X grado de madurez y daño X tiempo de hidrotérmico, siendo prácticamente igual para Ca en cáscara. Por otro lado, en pulpa se detectaron diferencias significativas para todos los nutrimentos. Para N se detectaron diferencias significativas para la interacción de grado de madurez X tiempo de hidrotérmico, en tanto que para P se detectaron diferencias significativas para la interacción de daño X grado de madurez; para K solo fue significativa para el tiempo de hidrotérmico y para Ca fue significativa para las interacciones de daño X grado de madurez y daño X tiempo de hidrotérmico.

Cuadro 3A. Contenido de nutrimentos en cáscara de frutos de 'Tommy Atkins' cosechados en Sinaloa. Hombros Hundidos 2017.

Factor	N-total (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)	
Madurez	Sin daño	Con daño	Sin daño	Con daño	Sin daño	Con daño	Sin daño	Con daño
Bajo	0.50	0.46	0.070	0.067	0.551	0.606	0.254	0.228
Sazón	0.48	0.61	0.064	0.066	0.480	0.598	0.188	0.288
Hidrotérmico	**N-total (%)**		**P (%)**		**K (%)**		**Ca (%)**	
75 min.	0.47	0.57	0.062	0.057	0.549	0.551	0.223	0.283
90 min.	0.51	0.50	0.072	0.076	0.482	0.654	0.219	0.233

Cuadro 3B. Contenido de nutrimentos en pulpa de frutos de 'Tommy Atkins' cosechados en Sinaloa. Hombros Hundidos 2017.

Factor	N-total (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)	
Madurez	Sin daño	Con daño	Sin daño	Con daño	Sin daño	Con daño	Sin daño	Con daño
Bajo	0.41	0.37	0.086	0.088	0.740	0.753	0.085	0.084
Sazón	0.36	0.51	0.081	0.093	0.746	0.792	0.074	0.109
Hidrotérmico	**N-total (%)**		**P (%)**		**K (%)**		**Ca (%)**	
75 min.	0.36	0.54	0.082	0.082	0.702	0.719	0.084	0.112
90 min.	0.41	0.33	0.085	0.099	0.784	0.826	0.076	0.082

El diagnóstico anterior es un precedente de que la nutrición en el árbol de 'Tommy Atkins' y su translocación en el fruto se relaciona con el daño de hombros hundidos. De igual forma, se observó que algunos nutrientes pueden estar en menor o mayor concentración dependiendo del grado de madurez, tiempo en hidrotérmico y con o sin reposo, lo cual aumenta el riesgo del problema, ya que está determinado que dichos factores se asocian con la presencia de hombros hundidos en frutos de 'Tommy Atkins'. Por tanto, si el huerto no tiene una fertilización balanceada, puede aumentar el riesgo de la presencia de hombros hundidos en frutos de 'Tommy Atkins'.

Posiblemente el huerto ubicado en Jalisco tenga un mejor manejo en cuanto a fertilización balanceada y por ello no haya registrado incidencia del daño en el fruto. Posiblemente, la identificación de algún indicador nutrimental pueda ayudar a determinar los elementos nutritivos que requieran más atención cuando se trate de fertilizar el huerto, de manera que es necesario que se valide y evalúe a detalle, cómo afecta el componente del aporte nutricional al árbol, con evaluaciones que incluyan además análisis de suelo y foliar, que no se realizaron en el presente estudio, y que pueden proporcionar conocimiento sobre qué tanto estaban satisfechas las demandas nutrimentales del árbol.

Pérdida de peso

En la Figura 3 se ilustra el efecto de cada uno de los factores en la pérdida de peso de frutos 'Tommy Atkins'. El único factor que impactó significativamente fue el origen. Los frutos de Nayarit perdieron más peso (9.5%) y los de menor pérdida fueron los de Sinaloa (7.1%). Los frutos de Jalisco tuvieron una pérdida intermedia (7.8%). Lo anterior debido probablemente a que los frutos cosechados en Jalisco y Sinaloa pudieron haber perdido algo de peso durante el traslado, el cual no fue tomado en consideración.

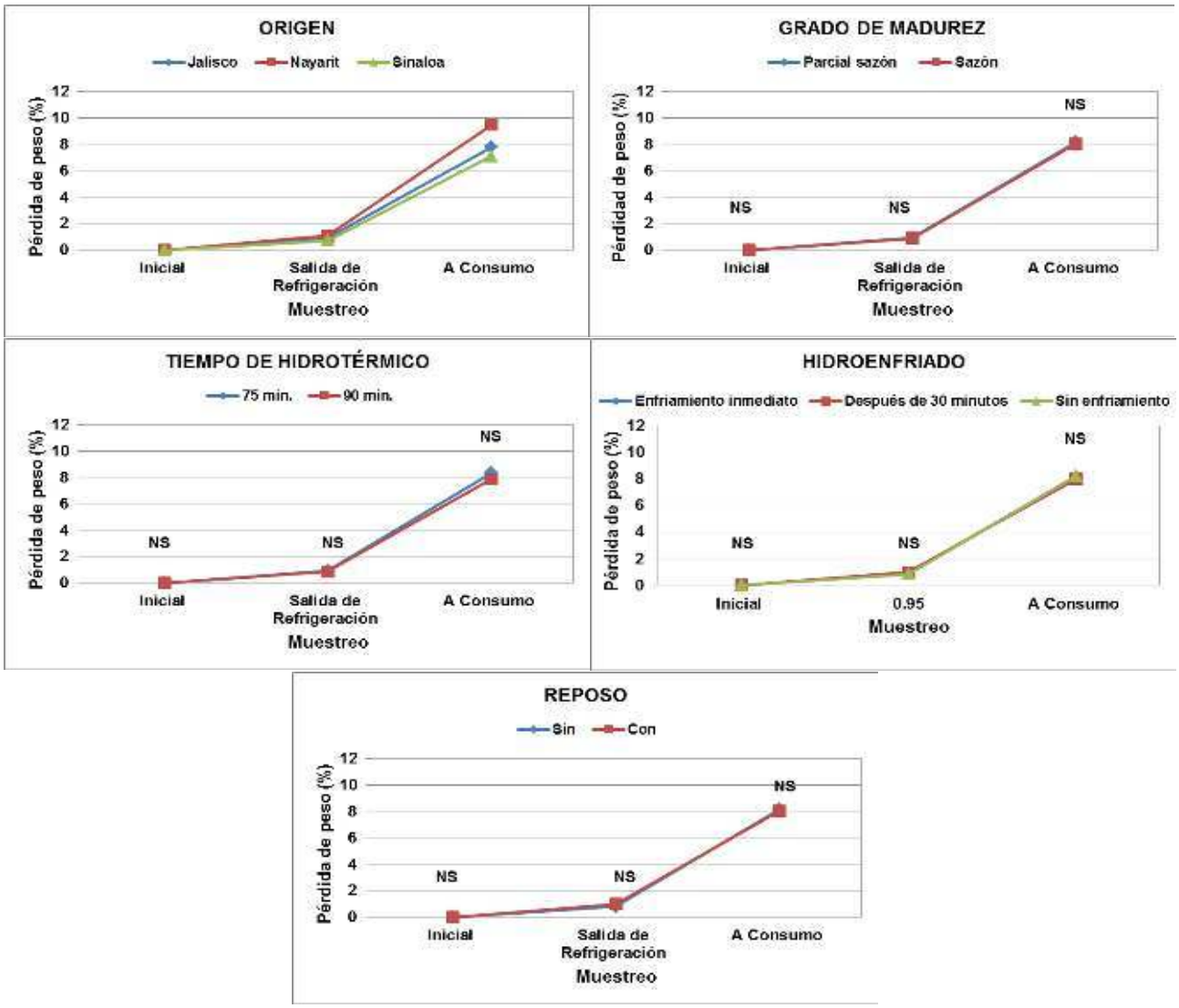


Figura 3. Efecto del origen, grado de madurez, tiempo de hidrotérmico, hidroenfriado y del reposo sobre la pérdida de peso en frutos de Tommy Atkins. 2017.

Firmeza de pulpa

Con respecto a firmeza de pulpa (Figura 4), solo se detectaron diferencias significativas para origen y grado de madurez. Al inicio y a salida de refrigeración los frutos de Sinaloa mostraron mayor firmeza (28.5 y 27.8 Lbf), seguidos de los de Nayarit (25.5 y 23.7 Lbf) y los menos firmes fueron los de Jalisco, tal vez porque el tiempo de traslado del huerto a empacadora es menor, aunque a consumo ya no se detectaron diferencias significativas. Para el grado de madurez, al inicio y al término de refrigeración se detectaron diferencias significativas. Los frutos parcialmente sazones fueron más firmes que los sazones, lo cual es conforme a lo esperado.

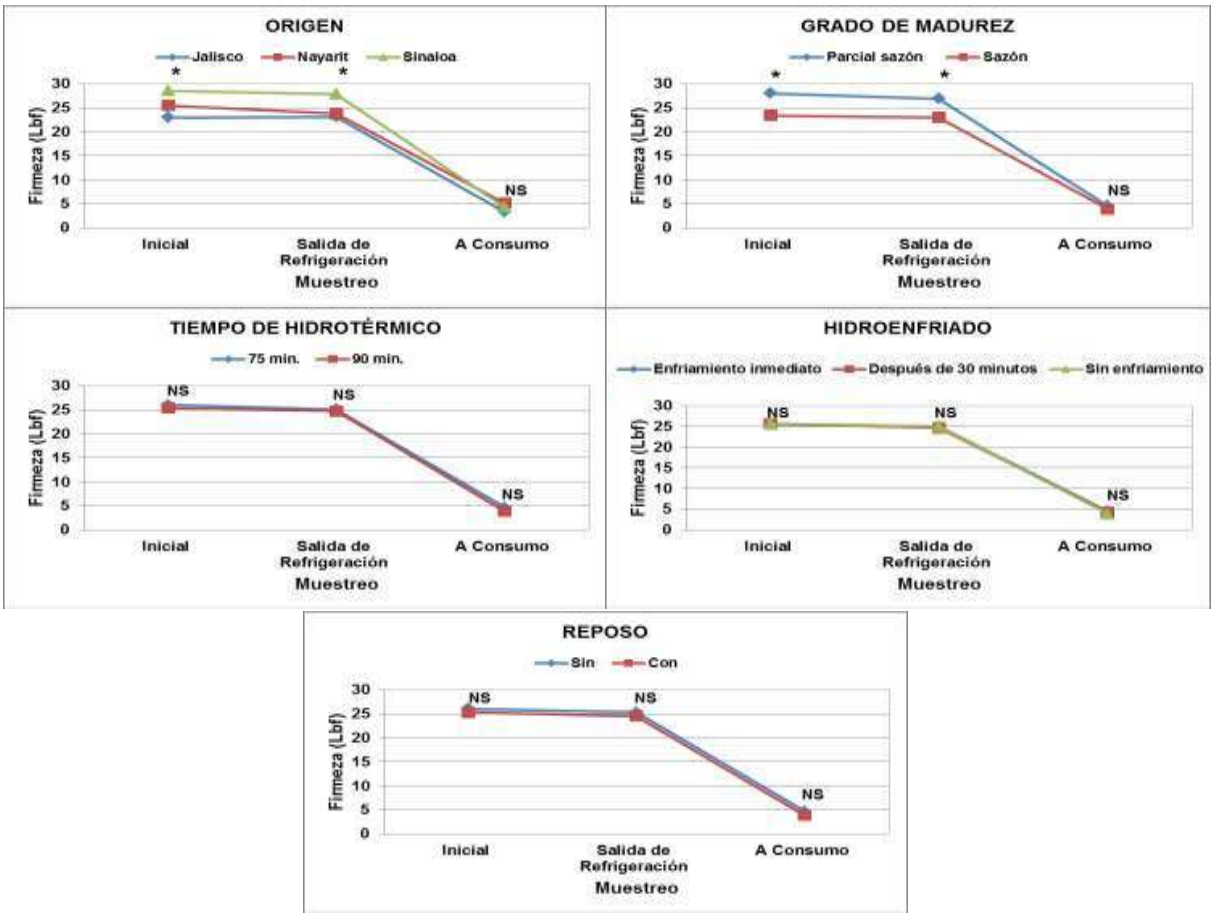


Figura 4. Efecto del origen, grado de madurez, tiempo de hidrotérmico, hidroenfriado y del reposo sobre la firmeza de pulpa (Lbf) en frutos de Tommy Atkins. 2017.

Color de pulpa

Con relación a la influencia de los factores sobre el color de pulpa (Figura 5), todos ellos, a excepción del hidroenfriado, fueron significativos. El origen afectó significativamente esta variable. Los frutos de Jalisco fueron los que mostraron un color menos intenso de pulpa al término de refrigeración y a consumo y los de Sinaloa fueron los que exhibieron la mayor intensidad de color de pulpa a la cosecha. Probablemente estas diferencias sean debidas al grado de madurez a la cosecha. Por otro lado, acorde a lo esperado, el grado de madurez afectó el color de pulpa. Los frutos parcialmente sazones mostraron menor intensidad de color al inicio y a la salida de refrigeración, aunque a consumo ya no se detectaron diferencias significativas. Con relación al tiempo de tratamiento hidrotérmico, se detectaron diferencias significativas al inicio y al término de refrigeración. Los frutos sometidos a 75 min mostraron menor intensidad de pulpa que los sometidos a 90 min. Esto puede ser debido a que los frutos sometidos a 75 min corresponden a aquéllos con pesos menores a 500 g y podrían haber estado más bajos de madurez o pudiera ser debido a que el menor tiempo de tratamiento hidrotérmico podría inducir menor producción de etileno que los tratados por 90 min. Para el hidroenfriado no se detectaron diferencias significativas en ninguno de los muestreos. Finalmente, se confirma que el reposo incrementó el color de pulpa (> grado de madurez), ya que presentaron mayor intensidad de color, posiblemente por incremento en respiración y velocidad de producción de etileno. Esto se ha comentado con los empacadores y aquí se confirma que había razón al sugerirles que no realicen la práctica del reposo, ya que, aunque se detecta más fácilmente la presencia de hombros hundidos, esto puede deberse a esa situación de mantenimiento o incremento de temperatura ya que el reposo se realiza dentro de la empacadora y normalmente se alcanzan temperaturas ambientales mayores a 30°C, lo que provoca mayor velocidad de respiración y producción de etileno.

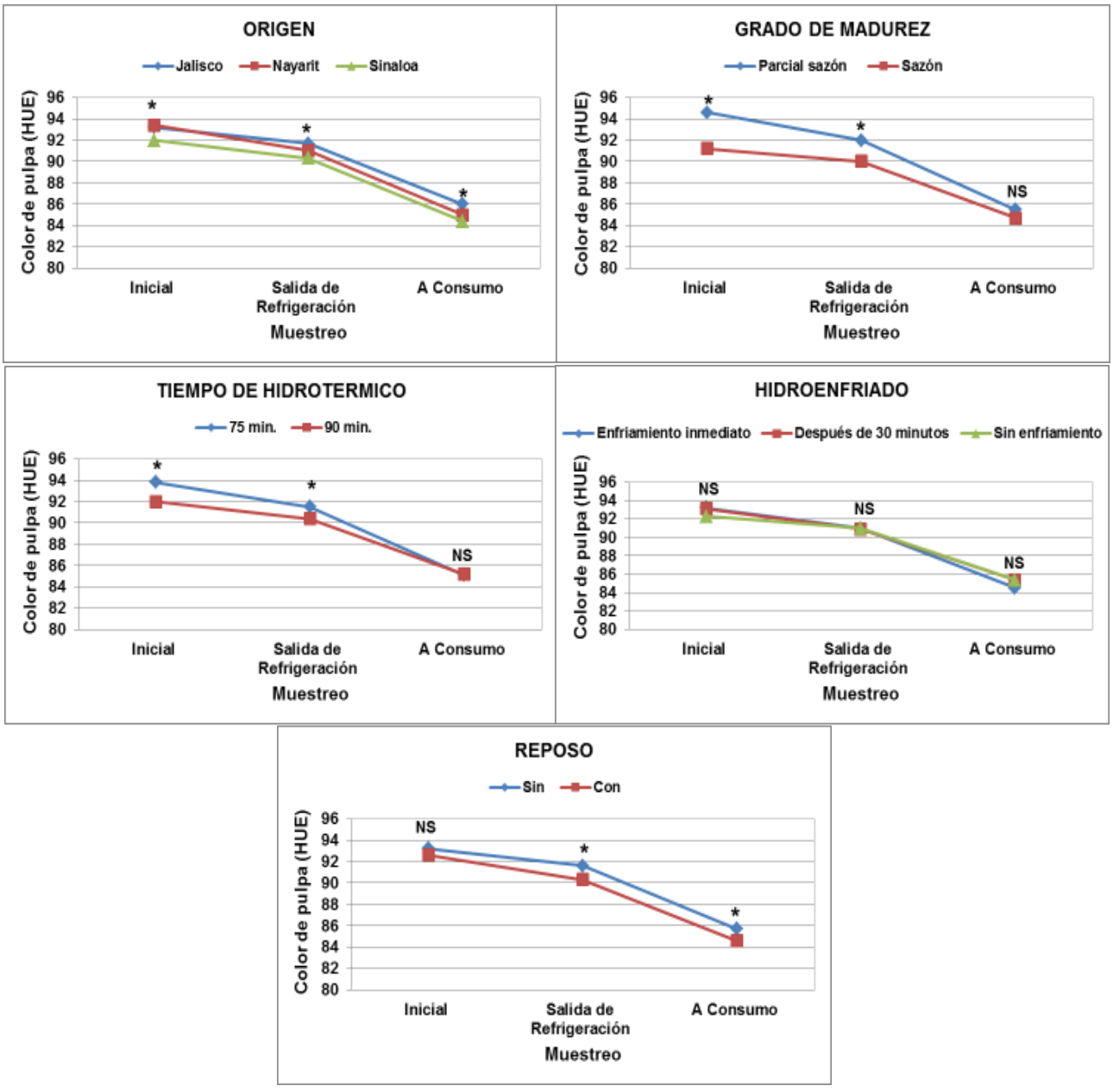


Figura 5. Efecto del origen, grado de madurez, tiempo de hidrotérmico, hidroenfriado y del reposo sobre el color de pulpa (Hue) en frutos de Tommy Atkins. 2017.

Sólidos solubles totales

En lo que respecta al contenido de sólidos solubles totales (Figura 6), solo el origen, la madurez y el reposo afectaron significativamente a esta variable. Los frutos de Sinaloa tuvieron el mayor contenido de SST al momento del consumo con 13.7 °Bx y fueron estadísticamente superiores a los de Jalisco (12.4 °Bx) y a los de Nayarit (12.6 °Bx). En lo concerniente al efecto del grado de madurez, como era de esperarse, los frutos sazones tuvieron mayor contenido de SST (°Bx) al inicio y al término de refrigeración. Sin embargo, ya no se detectaron diferencias significativas a madurez de consumo. En lo que respecta al reposo, los frutos con 24 h de reposo mostraron mayor contenido de SST (8.9 °Bx) al inicio en comparación a los frutos sin reposo que solo tuvieron 7.8 °Bx. Probablemente esto se debe a que estos frutos estuvieron por 24 h adicionales a temperatura ambiente (± 32°C), por lo que el proceso de maduración avanzó rápidamente y, además, se reflejó todavía a la salida de refrigeración. Por lo anterior, se confirma que el reposo no es benéfico ya que acelera el proceso de maduración y como se vio en la figura de hombros hundidos, no evita la presencia de éste, solo la manifiesta para descarte. Por lo tanto, no se sugiere que el empacador continúe con la práctica del reposo.

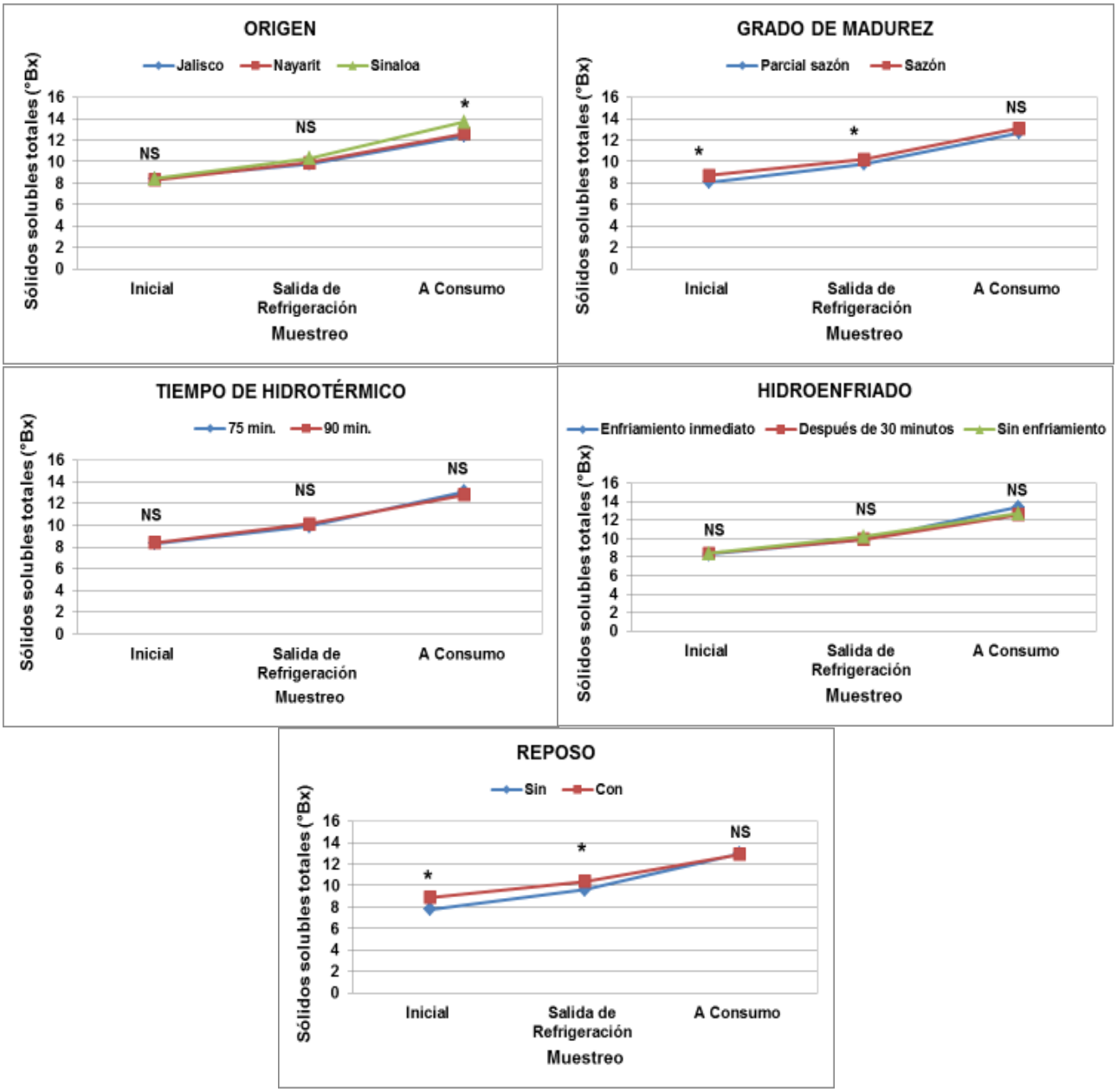


Figura 6. Efecto del origen, grado de madurez, tiempo de hidrotérmico, hidroenfriado y del reposo sobre el contenido de sólidos solubles (°Bx) en frutos de Tommy Atkins. 2017.

CONCLUSIONES

- Se encontró que la presencia de frutos de 'Tommy Atkins' con hombros hundidos para la temporada 2016 fue mínima (<1.0%). Los factores significativos fueron origen y reposo después del hidroenfriado.
- Los resultados de 2017 expusieron una presencia de casi 30% de frutos con hombros hundidos. Los frutos de 'Tommy Atkins' cosechados en Jalisco no manifestaron el daño. Sin embargo, los frutos de Nayarit y Sinaloa acumularon 27.1 y 28.3% de presencia de hombros hundidos, respectivamente.
- Los factores que más influyeron en la presencia de frutos de 'Tommy Atkins' con hombros hundidos fueron el grado de madurez a cosecha y el reposo. Los frutos cosechados parcialmente sazones al muestreo inicial mostraron 18.1% de frutos con hombros hundidos, en comparación a solamente 3.9% de los frutos cosechados en estado sazón.
- Los productores y empacadores tendrán que tomar muy en cuenta el grado de madurez a cosecha de frutos de 'Tommy Atkins', ya que los frutos cosechados bajos y/o parcialmente sazones presentarán un alto porcentaje de esta anomalía.
- El otro factor que impactó significativamente la presencia de frutos con hombros hundidos fue el reposo, primordialmente al muestreo inicial, ya que los frutos con reposo de 24 h mostraron tres veces más frutos con hombros hundidos (16.1%) que aquéllos sin reposo (5.8%).
- Por otro lado, los tiempos del THC estuvieron muy influenciados por el grado de madurez a cosecha del fruto, ya que aquéllos sometidos a 75 min mostraron mayor porcentaje de hombros hundidos que los sometidos a 90 min y es que el THC por 75 min se aplica a frutos de menos de 500 g de peso y éstos fueron los que tuvieron mayor porcentaje de frutos bajos y/o parcialmente sazones.
- El hidroenfriado no afectó la presencia de frutos de 'Tommy Atkins' con hombros hundidos.

- El diagnóstico nutrimental en el fruto es un precedente que indica que la nutrición al árbol se relaciona con la presencia de hombros hundidos. Si el huerto tiene una fertilización desbalanceada, la posibilidad de ocurrencia de esta anomalía es mayor.
- En resumen, para disminuir o minimizar la presencia de frutos con hombros hundidos, se recomienda cosechar los frutos en estado sazón y/o fisiológicamente maduros, así como prescindir del reposo de 24 a 48 h que tradicionalmente realizan los empacadores.

LITERATURA CITADA

AMIA. 2016. Mango Industry Quality Standards. P. 13.

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th Ed. Vol. II. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. pp. 918-919.

Brecht JK, Sargent SA, Kader AA, Mitcham EJ, Maul F, Brecht PE y Menocal O. 2011. Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango. HS 1190. 78 p.

Empacadoras de Mango para Exportación. EMEX, A.C. 2016. Volúmenes de exportación de las principales variedades de mango para los Estados Unidos. http://www.mangoemex.com

González-Moscoso S. 2014. Proposing Minimum Quality Indices and Improving Ripening Protocol for Mangos (Mangifera indica L.) Imported to the United States for the Improvement of Consumer Quality. Master Degree Thesis. UC Davis. 86 p.

Osuna-García, Jorge A. 2015. Determinación del daño por tratamiento hidrotérmico cuarentenario en frutos de la variedad “Tommy Atkins producidos en México. Informe Convenio INIFAP-NMB. 25 P.

Romero-Gomezcañas N.R., Sánchez-García P., Rodríguez-Alcázar J. y Veloz-Saucedo C. 2006. Aplicación foliar de Calcio y su relación con la calidad de frutos de mango cv. Haden. Agricultura Técnica en México 23(1): 5-15.

U.S. Department of Agriculture. Animal and Plant Health Inspection Service. Plant Protection and Quarantine. 2010. Treatment manual. http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/ports/downloads/treatment.pdf

USDA Foreign Agricultural Service. 2016. Three years trends for U.S. mango imports. http://www.fas.usda.gov.

Jalisco

HOMBROS HUNDIDOS
PARC SAZÓN 75°
ENF. INMEDIATO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
PARC SAZÓN 75°
ENF. INMEDIATO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
PARC SAZÓN 90°
ENF. INMEDIATO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
PARC SAZÓN 90°
ENF. INMEDIATO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
PARC SAZÓN 75°
ENF. DESPUÉS 30°
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
PARC SAZÓN 75°
ENF. DESPUÉS 30°
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
PARC SAZÓN 90°
ENF. DESPUÉS 30°
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
PARC SAZÓN 90°
ENF. DESPUÉS 30°
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
PARC SAZÓN 75°
SIN ENFRIAMIENTO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
PARC SAZÓN 75°
SIN ENFRIAMIENTO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
PARC SAZÓN 90°
SIN ENFRIAMIENTO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
PARC SAZÓN 90°
SIN ENFRIAMIENTO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SAZÓN 75°
ENF. INMEDIATO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SAZÓN 75°
ENF. INMEDIATO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SAZÓN 90°
ENF. INMEDIATO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SAZÓN 90°
ENF. INMEDIATO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SAZÓN 75°
ENF. DESPUÉS 30°
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SAZÓN 75°
ENF. DESPUÉS 30°
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SAZÓN 90°
ENF. DESPUÉS 30°
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SAZÓN 90°
ENF. DESPUÉS 30°
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SAZÓN 75°
SIN ENFRIAMIENTO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SAZÓN 75°
SIN ENFRIAMIENTO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SAZÓN 90°
SIN ENFRIAMIENTO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SAZÓN 90°
SIN ENFRIAMIENTO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

Nayarit

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
PARC SAZÓN 75'
ENF. INMEDIATO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
PARC SAZÓN 75'
ENF. INMEDIATO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
PARC SAZÓN 90'
ENF. INMEDIATO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
PARC SAZÓN 90'
ENF. INMEDIATO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
PARC SAZÓN 75'
ENF. DESPUÉS 30'
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
PARC SAZÓN 75'
ENF. DESPUÉS 30'
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
PARC SAZÓN 90'
ENF. DESPUÉS 30'
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
PARC SAZÓN 90'
ENF. DESPUÉS 30'
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
PARC SAZÓN 75'
SIN ENFRIAMIENTO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
PARC SAZÓN 75'
SIN ENFRIAMIENTO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
PARC SAZÓN 90'
SIN ENFRIAMIENTO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
PARC SAZÓN 90'
SIN ENFRIAMIENTO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
SAZÓN 75'
ENF. INMEDIATO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
SAZÓN 75'
ENF. INMEDIATO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
SAZÓN 90'
ENF. INMEDIATO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
SAZÓN 90'
ENF. INMEDIATO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
SAZÓN 75'
ENF. DESPUÉS 30'
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
SAZÓN 75'
ENF. DESPUÉS 30'
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
SAZÓN 90'
ENF. DESPUÉS 30'
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
SAZÓN 90'
ENF. DESPUÉS 30'
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
SAZÓN 75'
SIN ENFRIAMIENTO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
SAZÓN 75'
SIN ENFRIAMIENTO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
SAZÓN 90'
SIN ENFRIAMIENTO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
NAYARIT
SAZÓN 90'
SIN ENFRIAMIENTO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

Sinaloa

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
PARC SAZÓN 75'
ENF. INMEDIATO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
PARC SAZÓN 75'
ENF. INMEDIATO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
PARC SAZÓN 90'
ENF. INMEDIATO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
PARC SAZÓN 90'
ENF. INMEDIATO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
PARC SAZÓN 75'
ENF. DESPUÉS 30'
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
PARC SAZÓN 75'
ENF. DESPUÉS 30'
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
PARC SAZÓN 90'
ENF. DESPUÉS 30'
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
PARC SAZÓN 90'
ENF. DESPUÉS 30'
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
PARC SAZÓN 75'
SIN ENFRIAMIENTO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
PARC SAZÓN 75'
SIN ENFRIAMIENTO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
PARC SAZÓN 90'
SIN ENFRIAMIENTO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
PARC SAZÓN 90'
SIN ENFRIAMIENTO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
SAZÓN 75'
ENF. INMEDIATO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
SAZÓN 75'
ENF. INMEDIATO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
SAZÓN 90'
ENF. INMEDIATO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
SAZÓN 90'
ENF. INMEDIATO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
SAZÓN 75'
ENF. DESPUÉS 30'
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
SAZÓN 75'
ENF. DESPUÉS 30'
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
SAZÓN 90'
ENF. DESPUÉS 30'
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
SAZÓN 90'
ENF. DESPUÉS 30'
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
SAZÓN 75'
SIN ENFRIAMIENTO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
SAZÓN 75'
SIN ENFRIAMIENTO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
SAZÓN 90'
SIN ENFRIAMIENTO
SIN REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO

HOMBROS HUNDIDOS
SINALOA
SAZÓN 90'
SIN ENFRIAMIENTO
CON REPOSO
7 DR + 0 MERCADEO