

CONVENIO INIFAP-NATIONAL MANGO BOARD
CALIDAD Y VIDA DE ANAQUEL DE MANGOS ATAULFO TAMAÑOS 22's
Y TOMMY ATKINS TAMAÑOS 12's ENVASADOS EN
BOLSAS RESPIRABLES
INFORME FINAL MAYO 2020 – SEPTIEMBRE 2021



DR. JORGE A. OSUNA GARCÍA
INVESTIGADOR EN POSTCOSECHA E INOCUIDAD
INIFAP – C.E. SANTIAGO IXCUINTLA
SANTIAGO IXCUINTLA, NAYARIT. SEPTIEMBRE, 2021

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	4
ANTECEDENTES	6
OBJETIVOS	8
HIPÓTESIS	8
METODOLOGÍA	9
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
FRUTOS CULTIVADOS EN MÉXICO	13
FRUTOS CULTIVADOS EN ECUADOR.....	32
CONCLUSIONES DE LOS FRUTOS CULTIVADOS EN MÉXICO.....	38
CONCLUSIONES DE LOS FRUTOS CULTIVADOS EN ECUADOR	38
SUGERENCIAS.....	38
PROBLEMAS O RETRASOS.....	39
PRESENTACIONES	39
LITERATURA CONSULTADA.....	40
ANEXOS	41

RESUMEN EJECUTIVO

Durante los últimos años se ha incrementado el porcentaje de frutos pequeños en los envíos para exportación de 'Ataulfo' (tamaños 22's) y 'Tommy Atkins' (tamaños 12's). Lo que parece una desventaja, puede convertirse en una oportunidad ya que las tendencias del mercado han venido cambiando y el hecho de comercializar los frutos pequeños en bolsas conteniendo 4 a 6 frutos podría incrementar el consumo.

Por lo anterior, durante el 2020 se establecieron un ensayo experimental en México y una validación en Ecuador con el propósito de investigar el efecto del envasado en la calidad y vida de anaquel de frutos de mango 'Ataulfo' y 'Tommy Atkins'. Para ello se probaron cuatro tratamientos: 1. Malla Edi, 2. Combo Mesh, 3. Fresh Mesh y 4. Testigo, con un tamaño de 22's (peso promedio de 182 g) en 'Ataulfo' y 12's (peso promedio de 333 g) en 'Tommy Atkins'. Después del Tratamiento Hidrotérmico Cuarentenario de 75 min sin hidroenfriado, en cada variedad se seleccionaron frutos de los tamaños anteriormente mencionados, que lucieran sazones, con excelente apariencia externa y libre de daños mecánicos, plagas y/o enfermedades. Posteriormente, los frutos se empacaron en cada bolsa con su respectivo testigo. Para los frutos cultivados en México de la variedad 'Ataulfo', se colocaron 6 frutos por bolsa y 8 bolsas por cada caja 5 de base, así como el testigo a granel con 53 frutos por caja, mientras que para 'Tommy Atkins' se colocaron 4 frutos por bolsa y 6 bolsas por cada caja 5 de base y el testigo con 32 frutos a granel. Una vez preparados los tratamientos, se colocaron en cuarto frío convencional por tres semanas a 12 ± 1 °C; $85 \pm 10\%$ HR, simulando traslado en contenedor refrigerado desde Sudamérica a Estados Unidos. Al término de la simulación de traslado refrigerado, los frutos se transfirieron a simulación de mercadeo (22 ± 2 °C; $75 \pm 10\%$ HR) hasta alcanzar madurez de consumo. Las variables analizadas fueron: materia seca, pérdida de peso, apariencia externa, color de cáscara, firmeza, color de pulpa, contenido de sólidos solubles totales, acidez y relación °Bx/acidez; se utilizó un diseño completamente al azar, con 20 repeticiones para pérdida de peso y 10 para el resto de variables.

Para la validación en Ecuador, se utilizaron frutos de los tamaños referidos y seleccionados de manera similar al ensayo experimental, pero aquí se formaron 7 cajas 5 de base por tratamiento; en 'Ataulfo' cada caja contenía 8 bolsas con 6 frutos por cada tratamiento y el testigo sin bolsa con 53 frutos a granel. De igual forma, para 'Tommy Atkins' se formaron 7 cajas, cada una contenía 6 bolsas con 4 frutos por cada tratamiento y el testigo sin bolsa con 32 frutos a granel. De las 7 cajas, 3 se mantuvieron para análisis en la empacadora (los frutos de la variedad 'Ataulfo' se trabajaron en la empacadora Bresson y los frutos de 'Tommy Atkins' en la empacadora Pivano) y 4 se enviaron vía contenedor marítimo refrigerado a Florida donde se evaluaron al término del traslado y a consumo, apoyados por el bróker y por personal del National Mango Board (NMB). Las variables analizadas por las empacadoras fueron: pérdida de peso, apariencia externa, firmeza, color de pulpa y sólidos solubles totales, en tanto que en Florida se evaluaron las mismas excepto pérdida de peso. Se utilizó un diseño completamente al azar combinando los datos obtenidos por la empacadora, bróker y NMB, se realizaron 3 repeticiones para bolsa

y 10 repeticiones para los frutos testigo de pérdida de peso, en tanto que el resto de variables se evaluó con 6 repeticiones para la variedad 'Ataulfo' y 4 repeticiones para 'Tommy Atkins'. Las variables se registraron al inicio del ensayo, al término de tres semanas de refrigeración y a consumo, tanto para los frutos cultivados en México como en Ecuador.

Se encontró que cualquiera de las bolsas fue mejor que el testigo para la mayoría de las variables, tanto en los frutos cultivados en México como en Ecuador, destacando la bolsa Mesh Combo, que disminuyó pérdida de peso e incrementó la relación °Bx/acidez en ambas variedades en comparación a los frutos testigo.

El ensayo estaba programado para repetirse durante la temporada 2021 considerando el mejor tratamiento, la bolsa Mesh combo + el testigo y dos alternativas de cartón reciclado más amigables con el ambiente. Desafortunadamente el ensayo no se llevó a cabo porque el proveedor no pudo suministrar al NMB los dos envases de cartón.

ANTECEDENTES

Estados Unidos de América importa mangos desde Brasil, Perú, Ecuador, Haití, Guatemala y México con un volumen aproximado de 120 millones de cajas. El principal exportador es México con el 65.6 % del volumen comercializado (USDA Foreign Agricultural Service, 2018). Las principales variedades exportadas son 'Tommy Atkins', 'Ataulfo', 'Haden', 'Kent' y 'Keitt'. En las dos últimas temporadas (debido quizás a condiciones agroclimáticas y restricciones de humedad residual en el suelo), los calibres pequeños han incrementado su porcentaje alcanzando hasta un 23% del total exportado. La situación más crítica se presenta en 'Tommy Atkins' con hasta un 21% de tamaños 12's y en 'Ataulfo' con hasta 23% de tamaños 22's (NMB, 2019). Sin embargo, lo que parece una desventaja se ha convertido en una oportunidad ya que las tendencias de mercado han venido cambiando. Debido en gran parte al programa de promoción del National Mango Board (NMB), el consumo per cápita se ha casi duplicado al pasar de 1.7 Lb en el 2000 a 3.16 Lb en el 2018 (USDA, Economic Research Service, 2018). El 22% de los consumidores manifiesta haber comprado mangos al menos una vez durante el año. Los grupos étnicos que más consumen mango son los asiáticos e hispanos y las regiones con mayor consumo de mango en los Estados Unidos son la Oeste (28%), la Noreste (26%), la Sur (20%) y la Noroeste (18%), en tanto que el 78% de las compras se realizó por personas con una edad entre 18 y 58 años (Mangoes freshtrends, 2018). Por otro lado, el número promedio de mangos comprados por hogar durante el 2008 al 2013 se mantuvo alrededor de 2.73 y en el periodo del 2014 al 2018 se incrementó a 3.4 frutos/hogar (Ward, 2014; 2018). Es pues una oportunidad para promover otro cambio en el mercado, ya que en la actualidad el mango se moviliza en cajas de cartón de 35, 14, 10 u 8.8 Lb. En otros frutos como manzana, naranja, limas o aguacates, entre otros, recientemente se ha popularizado el comercializar los frutos más pequeños en bolsas plásticas combinadas con mallas de colores (similares al fruto que contienen) y que permiten cierto intercambio gaseoso para permitir el ingreso de oxígeno y salida del CO₂ producto de la respiración, lo cual, además de alargar vida de anaquel hace más atractivo el fruto para el consumidor (Fox Packaging, 2018). Estudios realizados por la Universidad Estatal de Michigan (Bix

et al., 2013) respecto a la reacción del consumidor al color de malla, éste impacta en la intención de compra y percepción de calidad del fruto a adquirir. Cuando el color de malla de la bolsa es similar a la del fruto, se incrementan tanto la intención de compra como la percepción de calidad. Además, hay muchos otros beneficios de este tipo de envases: a) Disminución de marchitamiento y desperdicio, b) Mayor vida de anaquel, c) Producto más atractivo para el consumidor, d) Inocuidad, e) Disminución de costos, f) Diferenciación de marca y g) Sostenibilidad, entre otros (Fox Packaging, 2018). De hecho, la empresa Diazteca de México ya ha experimentado con bolsas Fox Fresh Combo de 5.5 Lb (Figura 1), en tanto que Costco comercializa mangos 'Ataulfo' en contenedores plásticos con una capacidad de seis frutos y 3.3 Lb (Figura 2).



Figura 1. Mango 'Kent' empacado en bolsas plásticas respirables.



Figura 2. Mango ‘Ataulfo’ empacado en envases plásticos de 6 piezas.

OBJETIVOS

- Investigar el efecto del envasado sobre la calidad y vida de anaquel de frutos de mango ‘Ataulfo’ y ‘Tommy Atkins’.
- Determinar la factibilidad económica del envasado.

HIPÓTESIS

- Las bolsas respirables y los contenedores plásticos mantienen calidad y alargan vida de anaquel de frutos de mango a precios accesibles y redituables.

METODOLOGÍA

FRUTOS CULTIVADOS EN MÉXICO

- **Variedad:** 'Ataulfo', cosechada en Ixtapa de la Concepción, Mpio de Compostela, Nayarit; mientras que los frutos de la variedad 'Tommy Atkins' se obtuvieron de la comunidad de Sauta, Mpio de Santiago Ixcuintla, Nayarit.
- **Lugar de realización:** INIFAP - Campo Experimental Santiago Ixcuintla, Nayarit. Laboratorio de Postcosecha e Inocuidad
- **Fecha de realización:** Temporada 2020.
- **Tratamientos:**

Trat	Tipo de empaque	No. de Frutos*	Tamaño de bolsa (Lbs)	Días simulación de traslado Refrigerado
1	Malla Edi	6 A, 4 T	3.3 Lbs	21
2	Combo Mesh	6 A, 4 T	3.3 Lbs	21
3	Fresh Mesh	6 A, 4 T	3.3 Lbs	21
4	Testigo	53 A, 32 T	12.3-11.6 Lbs	21

Nota: A = Ataulfo, T = Tommy Atkins; * Caja 5 de base



➤ **Selección de frutos:** Para 'Ataulfo' se seleccionaron frutos tamaños 22's (peso promedio de 182 g), en tanto que para 'Tommy Atkins' fueron frutos tamaños 12's (peso promedio de 333 g). En ambas variedades se escogieron frutos sazones (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 $> 7.5^{\circ}\text{Bx}$), con excelente apariencia externa, libre de daños mecánicos, plagas y/o enfermedades y sometido al tratamiento hidrotérmico cuarentenario de 75 min, sin tratamiento de hidroenfriado. Los frutos se empacaron en los diferentes envases suministrados por el National Mango Board, utilizando 3 cajas 5 de base por cada tratamiento y variedad. Posteriormente, los frutos se paletizaron y se colocaron en cuarto frío convencional por tres semanas ($12 \pm 1^{\circ}\text{C}$; $85 \pm 10\%$ HR) para simulación de traslado en contenedor refrigerado desde Sudamérica a Estados Unidos y posterior simulación de mercadeo ($22 \pm 2^{\circ}\text{C}$; $75 \pm 10\%$ HR) hasta madurez de consumo. Los muestreos se realizaron al inicio, al fin del periodo de traslado refrigerado y en madurez de consumo.

➤ **Variables evaluadas:**

- **Materia Seca.** Mediante horno de microondas acorde a Brecht *et al.* (2011). Cinco g de pulpa obtenida con un pelador y colocadas en cajas de Petri se secan por 4 a 7 min hasta obtener peso constante. Los valores se expresaron en porcentaje.
- **Pérdida de peso.** Mediante balanza analítica digital con aproximación de 0.1 g. Veinte frutos se pesaron periódicamente desde el inicio hasta el final del experimento. La diferencia en peso con respecto al peso inicial se expresó como porcentaje de pérdida de peso.
- **Apariencia Externa:** Con base a una escala visual donde 0 = excelente (frutos libres de daños y con excelente presentación); 1 = buena (frutos con buena presentación, con defectos leves de forma y daños mínimos en la cáscara); 2 = regular (frutos con buena presentación, con defectos moderados

de forma y daños mínimos en la cáscara) y 3 = mala (frutos con buena presentación, pero con daños severos en la cáscara). Deseable para exportación valores entre 0 y 1.

- **Color de cáscara.** Mediante colorímetro portátil CR-400 marca Konica Minolta, utilizando el iluminante C y reportando el valor 'a' del modo L a b.
- **Firmeza.** Los datos se tomaron con un penetrómetro Chatillon Modelo DFE-050 (Ametek Instruments, Largo, FL), adaptado con punzón cilíndrico de 8 mm de diámetro y se expresaron en Libras fuerza (Lbf).
- **Color de pulpa.** Mediante colorímetro portátil CR-400 marca Konica Minolta, utilizando el iluminante C y reportando el ángulo de tono (hue).
- **Sólidos solubles totales (SST).** Se utilizó un refractómetro digital con compensador de temperatura marca ATAGO modelo PAL-1 calibrado con agua destilada (AOAC, 1990).

Se utilizó un diseño completamente al azar con 20 repeticiones para pérdida de peso y 10 repeticiones para el resto de variables en fruto.

FRUTOS CULTIVADOS EN ECUADOR

- **Variedad:** Los frutos de la variedad 'Ataulfo' se obtuvieron de la empacadora Bresson; mientras que los frutos de la variedad 'Tommy Atkins' se obtuvieron de la empacadora Pivano, ambas empacadoras ubicadas en Ecuador.
- **Lugar de realización:** En Guayaquil, Ecuador y en Miami, Florida, USA. Las variedades fueron analizadas por la empacadora, el Bróker y el National Mango Board.
- **Fecha de realización:** De noviembre a diciembre del 2020.
- **Tratamientos:**

Trat	Tipo de empaque	No. de Frutos*	Tamaño de bolsa (Lbs)	Días simulación de traslado Refrigerado
1	Malla Edi	6 A, 4 T	3.3 Lbs	21
2	Combo Mesh	6 A, 4 T	3.3 Lbs	21
3	Fresh Mesh	6 A, 4 T	3.3 Lbs	21
4	Testigo	53 A, 32 T	12.3-11.6 Lbs	21

Nota: A = Ataulfo, T = Tommy Atkins; * Caja 5 de base

- **Selección de frutos:** Para la validación en Ecuador, se utilizaron frutos de los tamaños referidos y seleccionados de manera similar al ensayo experimental, pero aquí se formaron siete cajas 5 de base por tratamiento; en ‘Ataulfo’ cada caja contenía 8 bolsas con 6 frutos por cada tratamiento y el testigo sin bolsa con 53 frutos a granel. De igual forma, para ‘Tommy Atkins’ se formaron 7 cajas, cada una contenía 6 bolsas con 4 frutos por cada tratamiento y el testigo sin bolsa con 32 frutos a granel. De las 7 cajas, 3 se mantuvieron para análisis en la empacadora (los frutos de la variedad ‘Ataulfo’ se trabajaron en la empacadora Bresson y los frutos de ‘Tommy Atkins’ en la empacadora Pivano) y 4 se enviaron vía contenedor marítimo refrigerado a Florida donde se evaluaron al término del traslado y a consumo, apoyados por el bróker y por personal del National Mango Board (NMB). Las variables analizadas por las empacadoras fueron: pérdida de peso, apariencia externa, firmeza, color de pulpa y sólidos solubles totales, en tanto que en Florida se evaluaron las mismas excepto pérdida de peso. Se utilizó un diseño completamente al azar combinando los datos obtenidos por la empacadora, bróker y NMB, se realizaron 3 repeticiones para bolsa y 10 repeticiones para los frutos testigo de pérdida de peso, en tanto que el resto de variables se evaluó con 6 repeticiones para la variedad ‘Ataulfo’ y 4 repeticiones para ‘Tommy Atkins’. Las variables se

registraron al inicio del ensayo, al término de tres semanas de refrigeración y a consumo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FRUTOS CULTIVADOS EN MÉXICO

I. VARIEDAD ATAULFO.

Con relación al contenido de materia seca de los frutos al inicio del experimento, los frutos de ‘Ataulfo’ presentaron un rango de 13.5 a 24.1% con un 20.4% promedio, lo cual coincide con lo publicado previamente por Osuna-García (2018).

Respecto a la pérdida de peso, al momento del consumo, el tratamiento testigo fue el que presentó la mayor pérdida (12.3%), en tanto que los tratamientos con menor pérdida de peso fueron el Mesh Combo (5.6%) y la Malla Edi (6.9%), siendo estadísticamente iguales entre sí, pero superando ampliamente al testigo (Cuadro 1) al mostrar una reducción de prácticamente el 50% en la pérdida de peso (Figura 3). La razón del mejor desempeño de la bolsa Mesh Combo es que ésta consta de un lado plástico y el otro de malla previniendo más la pérdida de humedad que la Fresh Mesh la cual por ambos lados es malla.

Cuadro 1. Pérdida de peso (%) de frutos de ‘Ataulfo’ empacados en diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	0 a	3.4 bc	6.9 c
Mesh Combo	0 a	2.5 c	5.6 c
Fresh Mesh	0 a	4.3 b	9.5 b
Testigo	0 a	6.0 a	12.3 a

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)

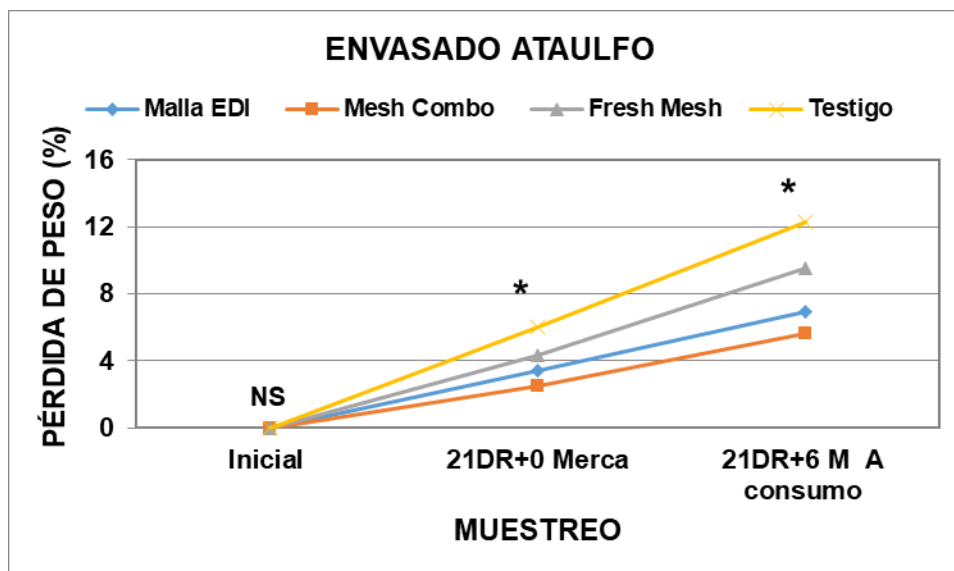


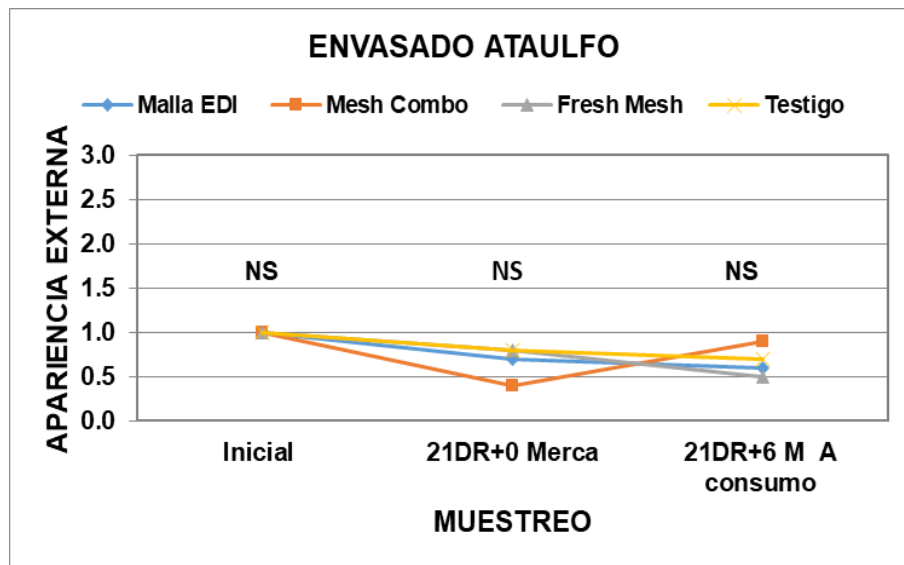
Figura 3. Pérdida de peso (%) de frutos de 'Ataulfo' envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Con relación a la apariencia externa de frutos de 'Ataulfo' envasados en diferentes bolsas, no se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos para ninguno de ellos (Cuadro 2). Se observó en todos los muestreos que los valores alcanzados fluctuaron entre 0.4 y 1.0 (Figura 4), que significa que en todos los muestreos los frutos mostraron la apariencia de excelente a buena, deseable para frutos de exportación.

Cuadro 2. Apariencia externa de frutos de 'Ataulfo' empacados en diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	1.0 a	0.7 a	0.6 a
Mesh Combo	1.0 a	0.4 a	0.9 a
Fresh Mesh	1.0 a	0.8 a	0.5 a
Testigo	1.0 a	0.8 a	0.7 a

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)



Escala 0 = Excelente 1 = Buena 2 = Regular 3 = Mala

Figura 4. Apariencia externa de frutos de 'Ataulfo' envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Con relación al color de cáscara de frutos de 'Ataulfo' envasados en diferentes bolsas, se observó a consumo que cualquiera de las bolsas fue mejor al testigo, siendo la Malla Edi la mejor ($a=13.2$) con diferencia significativa sobre la Mesh combo ($a=10.3$) y Fresh mesh ($a=10.9$) que fueron estadísticamente igual entre sí, pero superiores al testigo ($a=8.2$) [Cuadro 3]. Es conveniente mencionar que el color de cáscara se mide con el colorímetro y va desde negativo (color verde) a positivo (amarillo). Valores más negativos son verde intenso y más positivos corresponden a amarillo más intenso. En la Figura 5 se aprecia como los frutos testigo, pese a que iniciaron del mismo color verde, fueron virando muy lento al amarillo característico de la variedad 'Ataulfo'. Esta es una variable muy significativa para el consumidor quién asocia un color amarillo intenso con mayor calidad del fruto.

Cuadro 3. Color de cáscara (a) de frutos de 'Ataulfo' empacados en diversas

bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

	Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Medias	Malla EDI	-6.4 a	7.4 a	13.2 a
	Mesh Combo	-6.4 a	5.9 a	10.3 b
	Fresh Mesh	-6.4 a	7.0 a	10.9 b
	Testigo	-6.4 a	0.6 b	8.2 c
	Testigo	-6.4 a	0.6 b	8.2 c

con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)

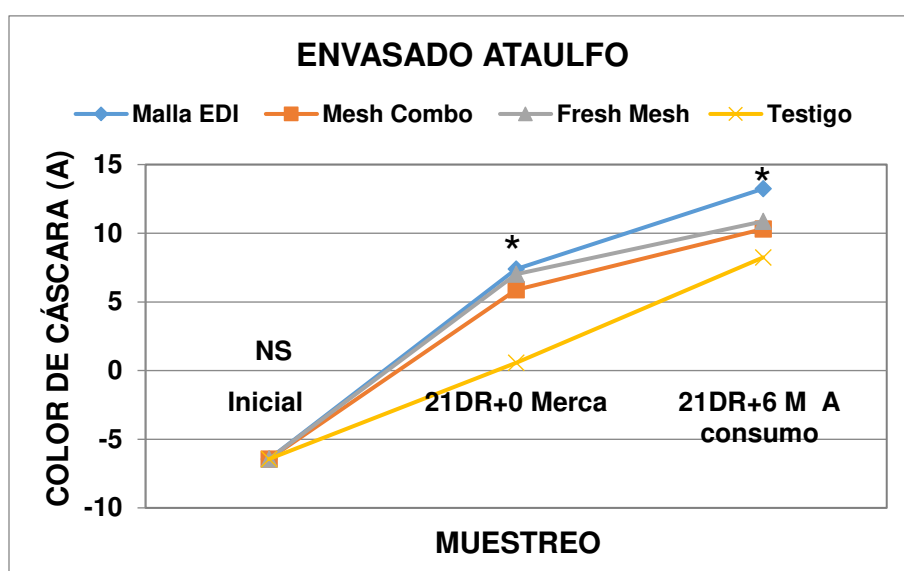


Figura 5. Color de cáscara (a) de frutos de 'Ataulfo' envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Con respecto a la firmeza de fruto en 'Ataulfo' se observó que los valores iniciales anduvieron del orden de las 20 Lbs (Cuadro 4) sin diferencias estadísticas entre tratamientos. Es conveniente mencionar que estos valores son relativamente bajos debido a que fueron frutos cosechados muy tarde en la temporada y con avanzado grado de madurez, ya que los valores normales de firmeza de fruto durante la temporada normal rondan las 40 Lbs. En los muestreos subsiguientes, al término de la simulación de traslado refrigerado y a consumo se observaron diferencias

significativas entre tratamientos siendo los frutos testigo los que mostraron estadísticamente el mayor valor, pero desde el punto de vista práctico dichas diferencias no son tan impactantes (Figura 6).

Cuadro 4. Firmeza de pulpa (Lbs) de frutos de ‘Ataulfo’ empacados en diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	20.6 a	4.0 b	2.2 bc
Mesh Combo	20.6 a	4.6 ab	2.2 c
Fresh Mesh	20.6 a	3.7 b	2.7 ab
Testigo	20.6 a	6.7 a	3.0 a

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)

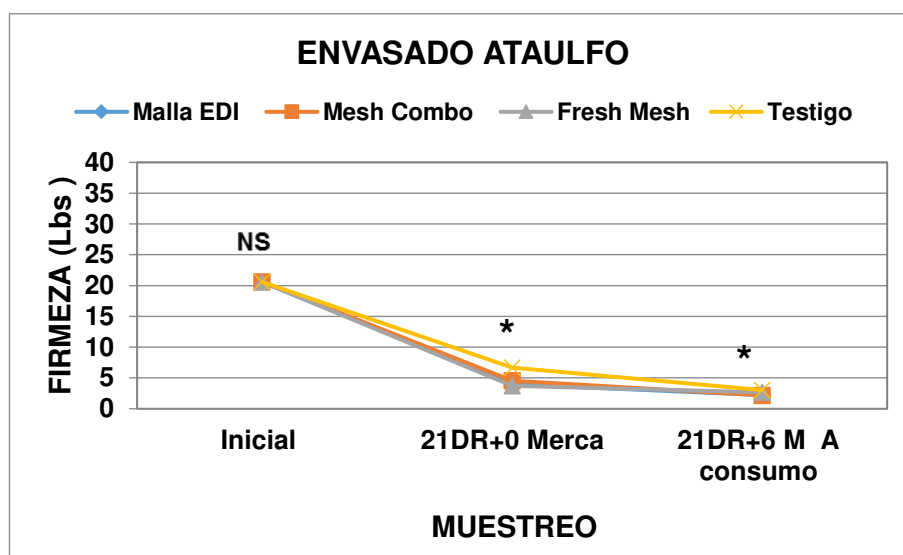


Figura 6. Firmeza de pulpa (Lbs) de frutos de ‘Ataulfo’ envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

El color de pulpa de frutos de ‘Ataulfo’ se consigna en el Cuadro 5. No se detectaron diferencias estadísticas en los valores iniciales, sin embargo, se observó que los frutos tenían un estado de madurez equivalente o ligeramente superior al valor 3 de la tabla de EMEX. En los dos muestreos subsiguientes, al término de simulación de traslado refrigerado y a consumo, los frutos de cualquiera de las tres bolsas mostraron un color de pulpa más intenso que los testigos, lo cual es una cualidad positiva. Ya observando la tendencia del color de pulpa (Figura 7), se corroboró que los frutos envasados en las bolsas mostraron una tendencia muy similar y no significativa entre ellos, pero superiores a los frutos testigo. Recuérdese que en esta escala números mayores significan menor intensidad del color de pulpa, en tanto que números menores expresan colores más intensos.

Cuadro 5. Color de pulpa (Hue) de frutos de ‘Ataulfo’ empacados en diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	87.7 a	81.7 b	80.6 b
Mesh Combo	87.7 a	83.8 b	80.1 b
Fresh Mesh	87.7 a	83.4 b	81.2 b
Testigo	87.7 a	88.9 a	85.2 a

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)

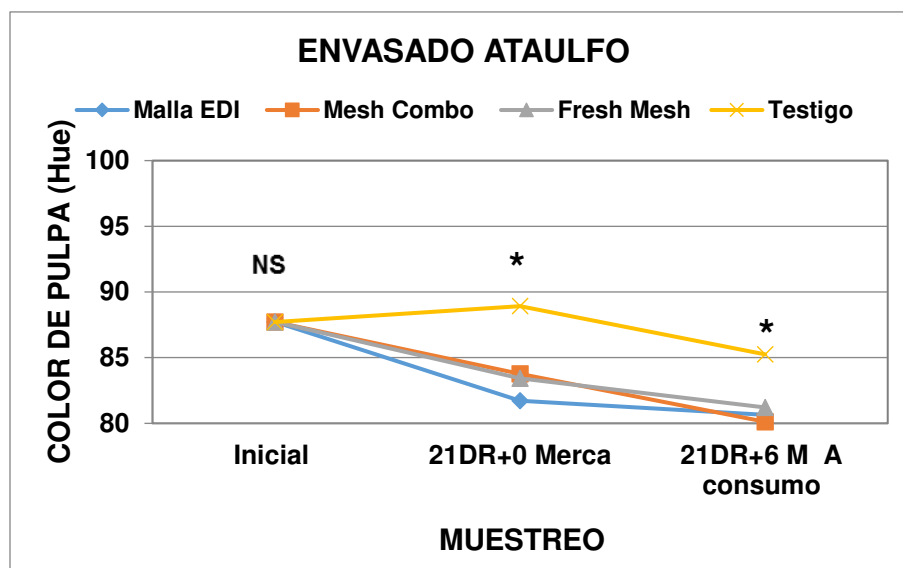


Figura 7. Color de pulpa (Hue) de frutos de ‘Ataulfo’ envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Una variable muy importante en la calidad de frutos es el contenido de sólidos solubles totales ($^{\circ}\text{Bx}$). Se observó que a consumo cualquiera de las bolsas fue superior a los frutos testigo y que la malla Edi fue la mejor (Cuadro 6). La Figura 8 ilustra el comportamiento del contenido de sólidos solubles en los frutos de ‘Ataulfo’. Al término de la simulación de traslado refrigerado, cualquiera de las bolsas fue mejor que el testigo, pero sin diferencias entre sí, mientras que a consumo los frutos de la malla Edi fueron los mejores.

Cuadro 6. Contenido de sólidos solubles totales ($^{\circ}\text{Bx}$) de frutos de ‘Ataulfo’ empacados en diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	8.6 a	21.3 a	22.1 a
Mesh Combo	8.6 a	19.2 a	19.3 b
Fresh Mesh	8.6 a	20.4 a	17.6 b
Testigo	8.6 a	15.3 b	13.8 c

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)

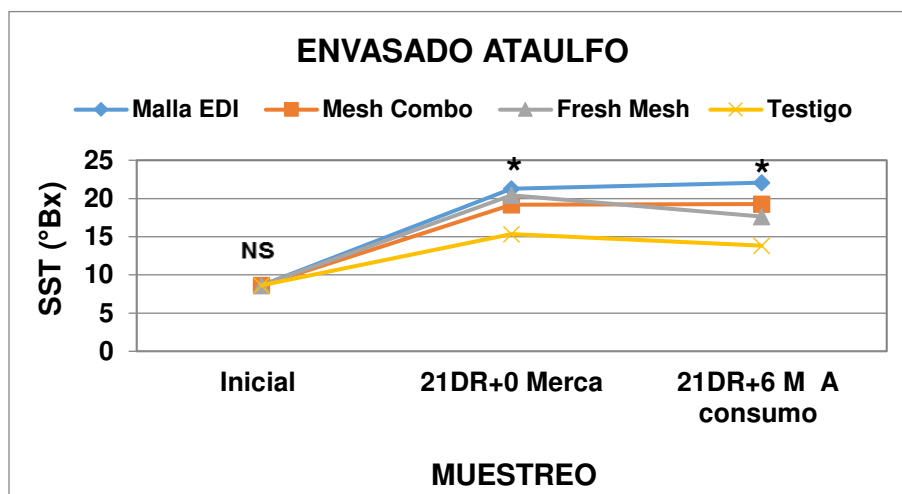


Figura 8. Contenido de sólidos solubles totales (°Bx) de frutos de ‘Ataulfo’ envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Respecto a la acidez de frutos de ‘Ataulfo’ empacados en diferentes envases, al inicio es posible percibir el alto grado de acidez de los frutos a cosecha (3.4 % Ac. cítrico), sin detectarse diferencia significativa entre tratamientos (Cuadro 7). Sin embargo, tanto al término de la simulación de traslado refrigerado como a consumo, se detectaron diferencias significativas entre tratamientos. Los frutos testigos mostraron la mayor acidez al término de la simulación de traslado refrigerado, en tanto que, a consumo, los frutos empacados en la Mesh combo fueron los mejores sin diferir estadísticamente de aquellos empacados en la Fresh mesh (Figura 9).

Cuadro 7. Acidez (% Ac. cítrico) de frutos de ‘Ataulfo’ empacados en diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	3.4 a	1.4 b	0.8 a
Mesh Combo	3.4 a	1.2 b	0.4 b
Fresh Mesh	3.4 a	1.5 b	0.5 b
Testigo	3.4 a	2.0 a	0.7 a

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)

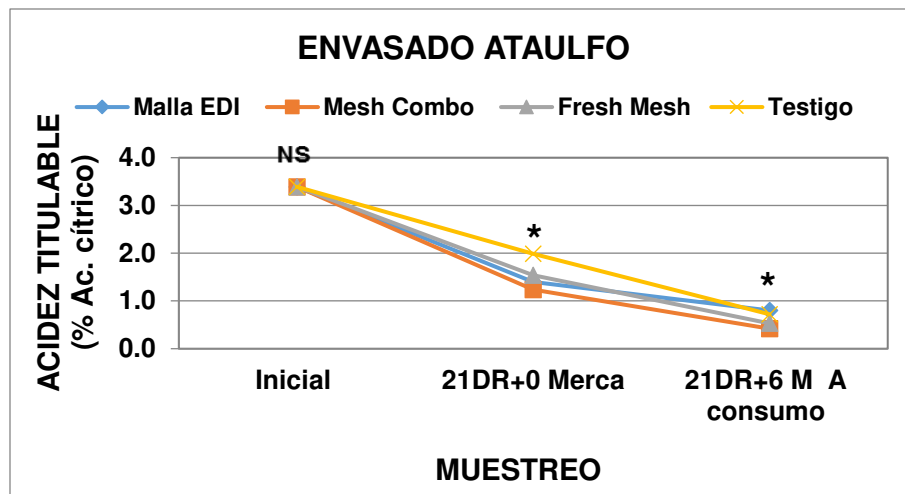


Figura
Acidez

9.
(% Ac.

cítrico) de frutos de 'Ataulfo' envasados en diferentes bolsas respirables.

Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Otra de las variables de mayor impacto en la calidad a consumo es la relación °Bx/Acidez. Se observaron diferencias estadísticas entre tratamientos. Los frutos empacados en la bolsa Mesh combo mostraron la mejor relación, en tanto que los frutos testigos, la peor (Cuadro 8). La tendencia de mayor relación °Bx/Acidez de cualquiera de las bolsas en comparación al testigo, se marcó desde el término de la simulación de traslado refrigerado y se evidenció más al momento del consumo. Los

frutos de la bolsa Mesh combo fueron los más altos, lo que indica una mayor calidad al tener un mejor balance dulzor/acidez (Figura 10).

Cuadro 8. Relación °Bx/Acidez de frutos de ‘Ataulfo’ empacados en diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	2.5 a	15.2 a	27.6 bc
Mesh Combo	2.5 a	15.5 a	45.9 a
Fresh Mesh	2.5 a	13.3 a	33.3 b
Testigo	2.5 a	7.7 b	19.2 c

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)

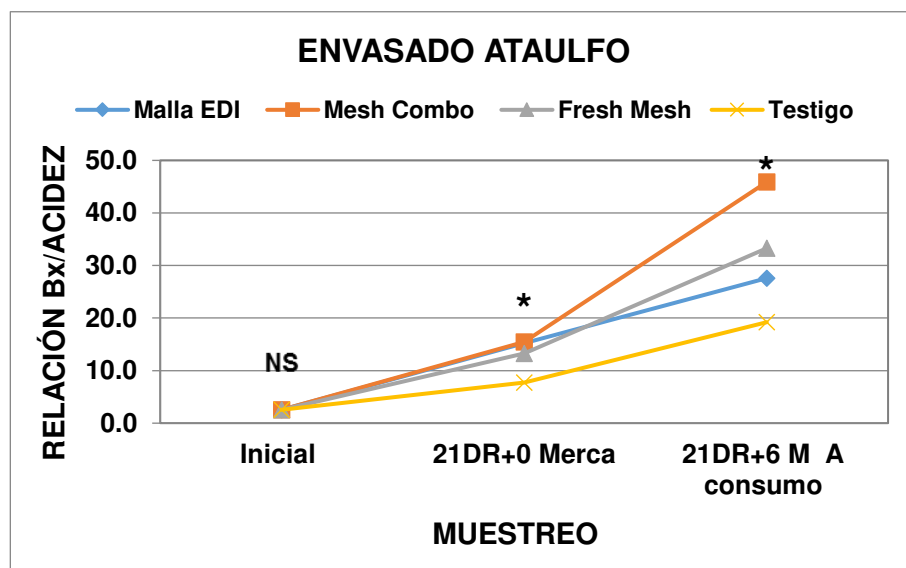


Figura 10. Relación °Bx/Acidez de frutos de ‘Ataulfo’ envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

II. VARIEDAD TOMMY ATKINS.

Con relación al contenido de materia seca de los frutos al inicio del experimento, los frutos de ‘Tommy Atkins’ variaron de 13.6 a 18.1% con un 15.8% promedio, lo cual coincide con lo publicado previamente por Osuna-García (2018).

Respecto a la pérdida de peso al momento del consumo, el mejor tratamiento fue la bolsa Mesh combo, la cual presentó sólo 4.9% de pérdida acumulada, en tanto que el testigo, la malla Edi y la Fresh mesh presentaron pérdidas de 6.7 a 7.5% sin diferencias significativas entre ellas (Cuadro 9). La tendencia de pérdida de peso se ilustra en la Figura 11. Se observa desde el muestreo al término de simulación de traslado refrigerado que el mejor tratamiento fue la bolsa Mesh combo y esta tendencia se amplía más a consumo, donde dicha bolsa redujo hasta en 35% la pérdida de peso en relación a los otros tratamientos. La razón del mejor desempeño de la bolsa Mesh Combo es que ésta consta de un lado plástico y el otro de malla previniendo más la pérdida de humedad que la Fresh Mesh la cual por ambos lados es malla.

Cuadro 9. Pérdida de peso (%) de frutos de ‘Tommy Atkins’ empacados en Diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	0 a	2.0 a	7.4 a
Mesh Combo	0 a	1.4 b	4.9 b
Fresh Mesh	0 a	2.0 a	7.5 a
Testigo	0 a	1.9 a	6.7 a

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)

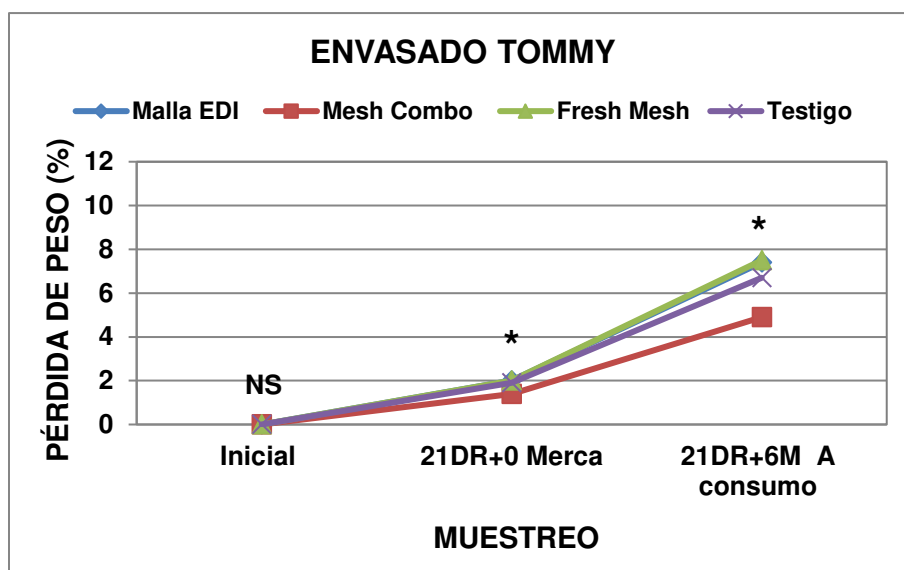


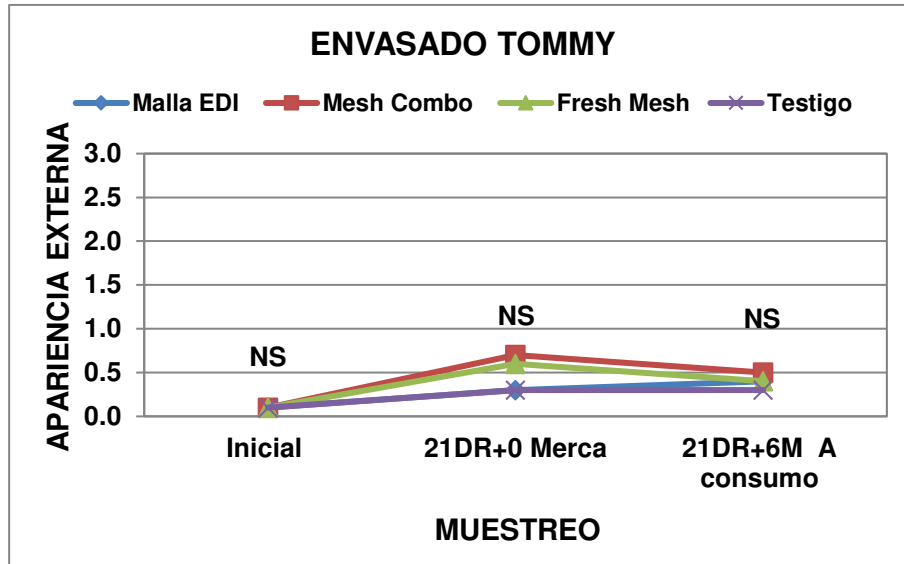
Figura 11. Pérdida de peso (%) de frutos de 'Tommy Atkins' envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Con relación a la apariencia externa de frutos de 'Tommy Atkins' envasados en diferentes bolsas, no se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos para ninguno de ellos (Cuadro 10). Se observó en todos los muestreos que los valores alcanzados fluctuaron entre 0.1 y 0.7 (Figura 12), que significa que en todos los muestreos los frutos mostraron la apariencia de excelente a buena, deseable para frutos de exportación.

Cuadro 10. Apariencia externa de frutos de 'Tommy Atkins' empacados en diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	0.1 a	0.3 a	0.4 a
Mesh Combo	0.1 a	0.7 a	0.5 a
Fresh Mesh	0.1 a	0.6 a	0.4 a
Testigo	0.1 a	0.3 a	0.3 a

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)



Escala 0 = Excelente 1 = Buena 2 = Regular 3 = Mala

Figura 12. Apariencia externa de frutos de ‘Tommy Atkins’ envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Con respecto a la firmeza de fruto en ‘Tommy Atkins’, se observó que los valores iniciales anduvieron del orden de las 35 Lbs (Cuadro 11) sin diferencias estadísticas entre tratamientos. Es conveniente mencionar que estos valores son mucho más altos que los encontrados en ‘Ataulfo’ y ello se debe en parte a que los frutos de ‘Tommy Atkins’ fueron procesados el mismo día de cosecha y de una floración tardía en tanto que los de ‘Ataulfo’ mostraron valores de firmeza relativamente bajos debido a que fueron frutos cosechados muy tarde en la temporada y con avanzado grado de madurez. En los muestreos subsiguientes, al término de la simulación de traslado refrigerado, cualquiera de las bolsas mostró un valor mayor que los testigos, y a consumo se observaron diferencias significativas entre tratamientos siendo los frutos envasados en la bolsa Mesh combo los que mostraron el menor valor (Figura 13).

Cuadro 11. Firmeza de pulpa (Lbs) de frutos de ‘Tommy Atkins’ empacados en diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	35.6 a	30.8 ab	4.8 a
Mesh Combo	35.6 a	31.8 ab	3.0 b
Fresh Mesh	35.6 a	34.0 a	4.3 a
Testigo	35.6 a	25.6 b	4.4 a

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)

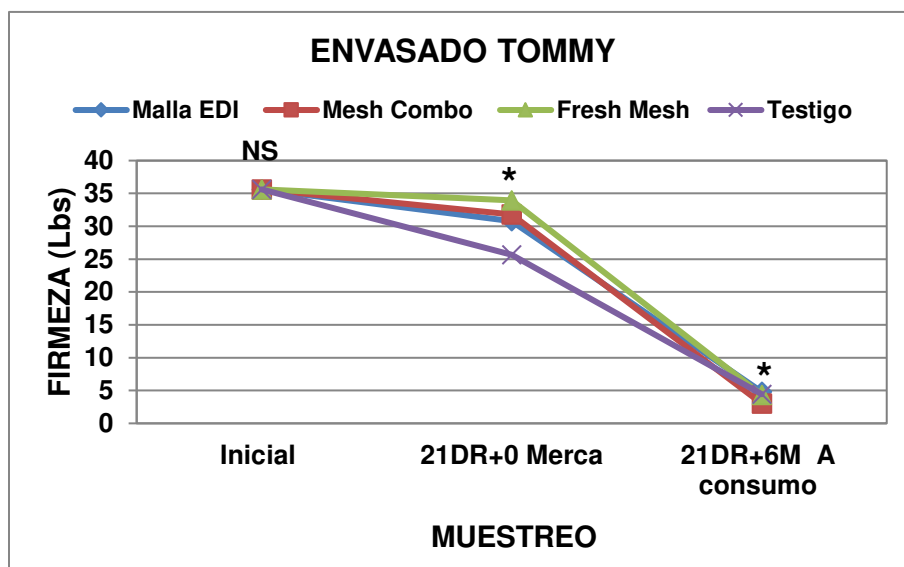


Figura 13. Firmeza de pulpa (Lbs) de frutos de ‘Tommy Atkins’ envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

El color de pulpa de frutos de ‘Tommy Atkins’ se consigna en el Cuadro 12. No se detectaron diferencias estadísticas en los valores iniciales, sin embargo, se observó que los frutos tenían un estado de madurez equivalente al valor 2 de la tabla de EMEX, A.C. Al término de simulación de traslado refrigerado se detectaron diferencias significativas entre tratamientos, siendo los frutos empacados en las

bolsas Fresh mesh los de menor intensidad de color. Sin embargo, a consumo ya no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos, alcanzando una intensidad de color aceptable para todos ellos. Ya observando la tendencia del color de pulpa (Figura 14), se corroboró que todos los frutos mostraron una tendencia muy similar al incrementar la intensidad del color de pulpa y solo significativa al término de la simulación del traslado refrigerado. Recuérdese que en esta escala números mayores significan menor intensidad del color de pulpa, en tanto que números menores expresan colores más intensos.

Cuadro 12. Color de pulpa (Hue) de frutos de ‘Tommy Atkins’ empacados en diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	95.5 a	91.1 b	84.0 a
Mesh Combo	95.5 a	91.4 b	83.7 a
Fresh Mesh	95.5 a	93.5 a	85.0 a
Testigo	95.5 a	91.1 b	85.3 a

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)

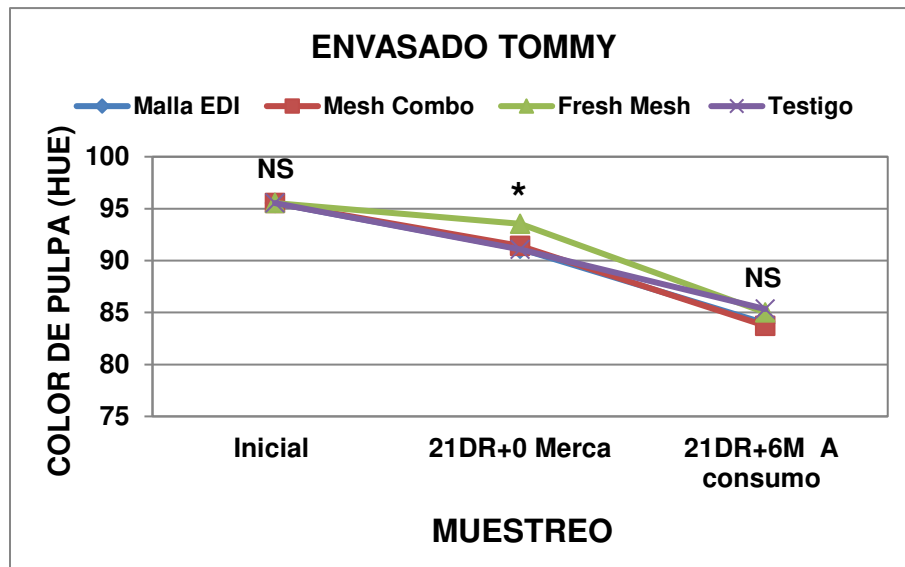


Figura 14. Color de pulpa (Hue) de frutos de 'Tommy Atkins' envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Una variable muy importante en la calidad de frutos es el contenido de sólidos solubles totales ($^{\circ}\text{Bx}$). Se observó que en ninguno de los muestreos se detectaron diferencias estadísticas entre tratamientos y que a consumo los valores alcanzados fueron relativamente bajos y esto pudo deberse a que eran frutos cosechados tarde en la temporada y no destinados para exportación (Cuadro 13). La Figura 15 ilustra el comportamiento del contenido de sólidos solubles en los frutos de 'Tommy Atkins'. Se observó la tendencia esperada de incremento en el contenido, sin embargo, como se mencionó, no se detectaron diferencias entre tratamientos y a consumo el máximo valor fue de 14.6°Bx presentado por los frutos testigo, pero sin diferencias estadísticas entre todos ellos.

Cuadro 13. Contenido de sólidos solubles totales (°Bx) de frutos de ‘Tommy Atkins’ empacados en diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	8.2 a	12.6 a	14.3 a
Mesh Combo	8.2 a	12.3 a	13.5 a
Fresh Mesh	8.2 a	11.9 a	13.9 a
Testigo	8.2 a	12.9 a	14.6 a

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)

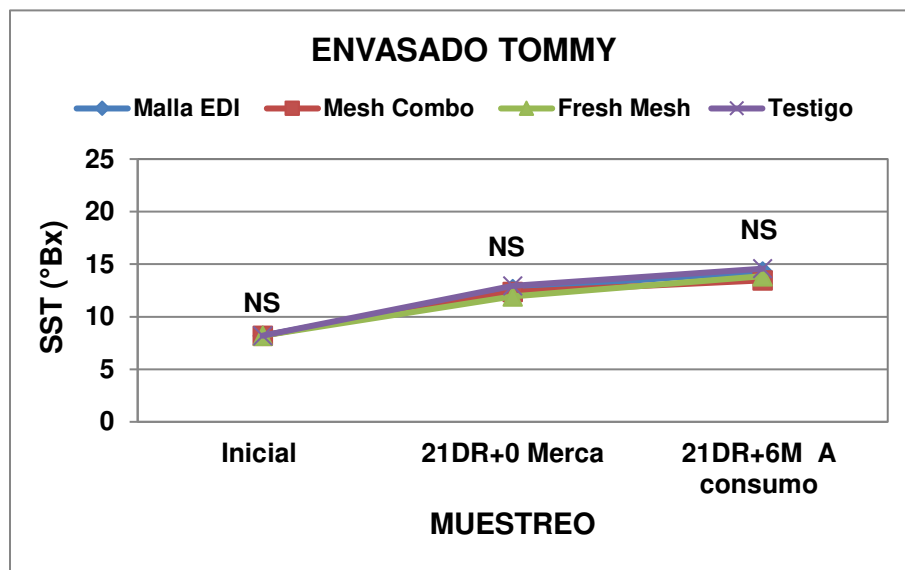


Figura 15. Contenido de sólidos solubles totales (°Bx) de frutos de ‘Tommy Atkins’ envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Respecto a la acidez de frutos de ‘Tommy Atkins’ empacados en diferentes envases, al inicio es posible percibir la diferencia entre ‘Ataulfo’ y ‘Tommy Atkins’, los primeros mostraron un altísimo valor a cosecha (3.4 % Ac. cítrico), en tanto que

los segundos solo alcanzaron 0.59 % Ac. cítrico sin detectarse diferencia significativa entre tratamientos (Cuadro 14), tendencia que continuó al término de la simulación de traslado refrigerado, pero a consumo los frutos más ácidos fueron los testigos, estadísticamente diferentes a cualquiera de los frutos embolsados. Esta tendencia se observa mejor en la Figura 16, donde no se observaron diferencias en los primeros dos muestreos y solo a consumo el testigo presentó los valores más altos.

Cuadro 14. Acidez (% Ac. cítrico) de frutos de ‘Tommy Atkins’ empacados en diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	0.59 a	0.97 a	0.15 b
Mesh Combo	0.59 a	0.98 a	0.11 b
Fresh Mesh	0.59 a	0.87 a	0.14 b
Testigo	0.59 a	0.82 a	0.26 a

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)

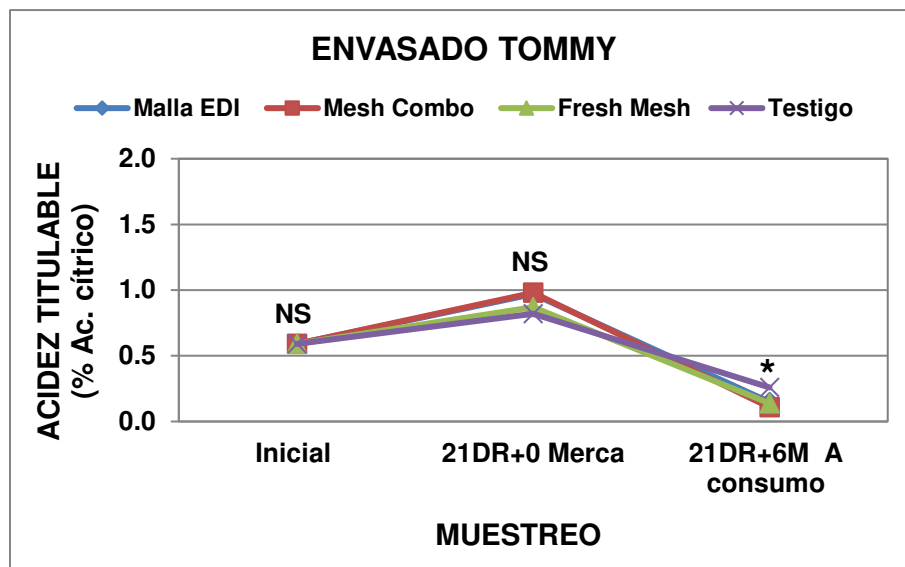


Figura 16. Acidez (% Ac. cítrico) de frutos de ‘Tommy Atkins’ envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

Otra de las variables de mayor impacto en la calidad a consumo es la relación °Bx/Acidez. Se observaron diferencias estadísticas entre tratamientos (Cuadro 15). Los frutos empacados en la bolsa Mesh combo mostraron la mejor relación (124.6), en tanto que los frutos testigos, la peor (56.3). La tendencia de mayor relación °Bx/Acidez de cualquiera de las bolsas en comparación al testigo se evidenció al momento del consumo. Los frutos de la bolsa Mesh combo fueron los más altos, lo que indica una mayor calidad al tener un mejor balance dulzor/acidez (Figura 17).

Cuadro 15. Relación °Bx/Acidez de frutos de ‘Tommy Atkins’ empacados en

diversas bolsas. Santiago Ixcuintla, Nayarit.

Tratamiento	Inicial	21DR+0 Merca	A consumo
Malla EDI	13.9 a	13.0 b	96.8 b
Mesh Combo	13.9 a	12.6 b	124.6 a
Fresh Mesh	13.9 a	13.7 ab	100.4 b
Testigo	13.9 a	15.8 a	56.3 c

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Duncan 0.05)

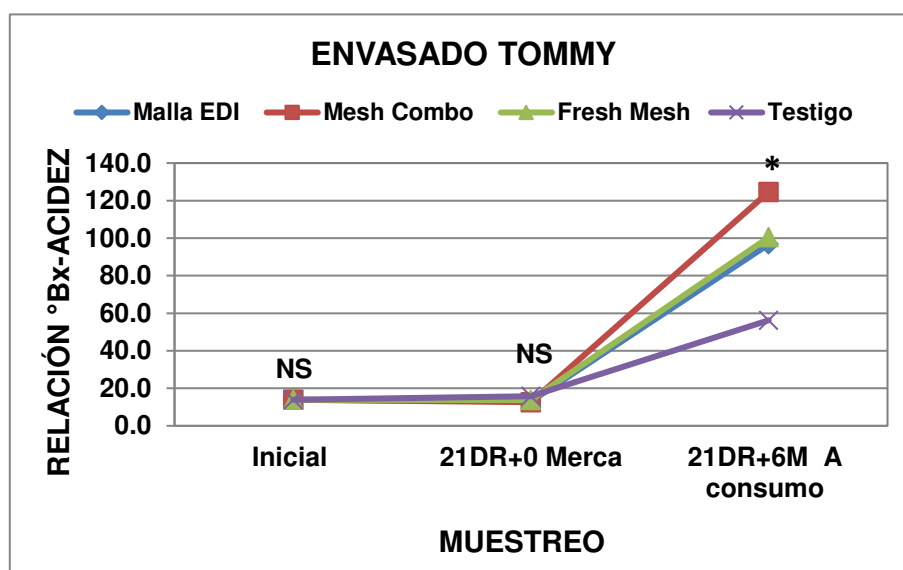


Figura 17. Relación °Bx/Acidez de frutos de 'Tommy Atkins' envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

FRUTOS CULTIVADOS EN ECUADOR

I. VARIEDAD ATAULFO Y TOMMY ATKINS.

Los resultados mostraron que prácticamente no se detectaron diferencias significativas para ambas variedades, excepto para la pérdida de peso. En ‘Ataulfo’ destacó el tratamiento de bolsas Mesh combo, ya que los frutos de este tratamiento mostraron una pérdida de peso 27.3 % menor que los frutos testigo. Sin embargo, en ‘Tommy Atkins’ el mejor tratamiento fue el de las mallas Edi, que mostraron solo un tercio de la pérdida de peso acumulada comparada con los frutos testigo (Figura 18 A y B). Se observaron pérdidas de peso acumuladas muy superiores para ‘Ataulfo’ (10.9 a 17.4%) en tanto que para ‘Tommy Atkins’ fueron del orden del 1.3 al 3.6%, lo que se atribuyó a que el grado de madurez de ‘Ataulfo’ era mayor al de ‘Tommy Atkins’.

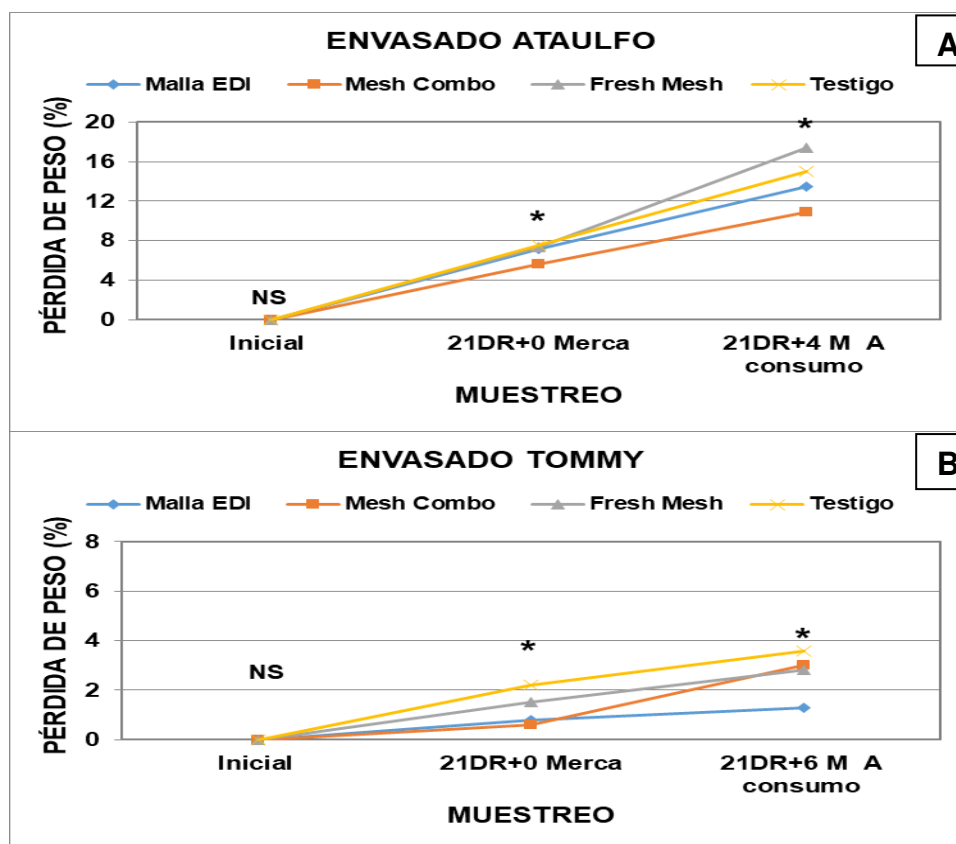
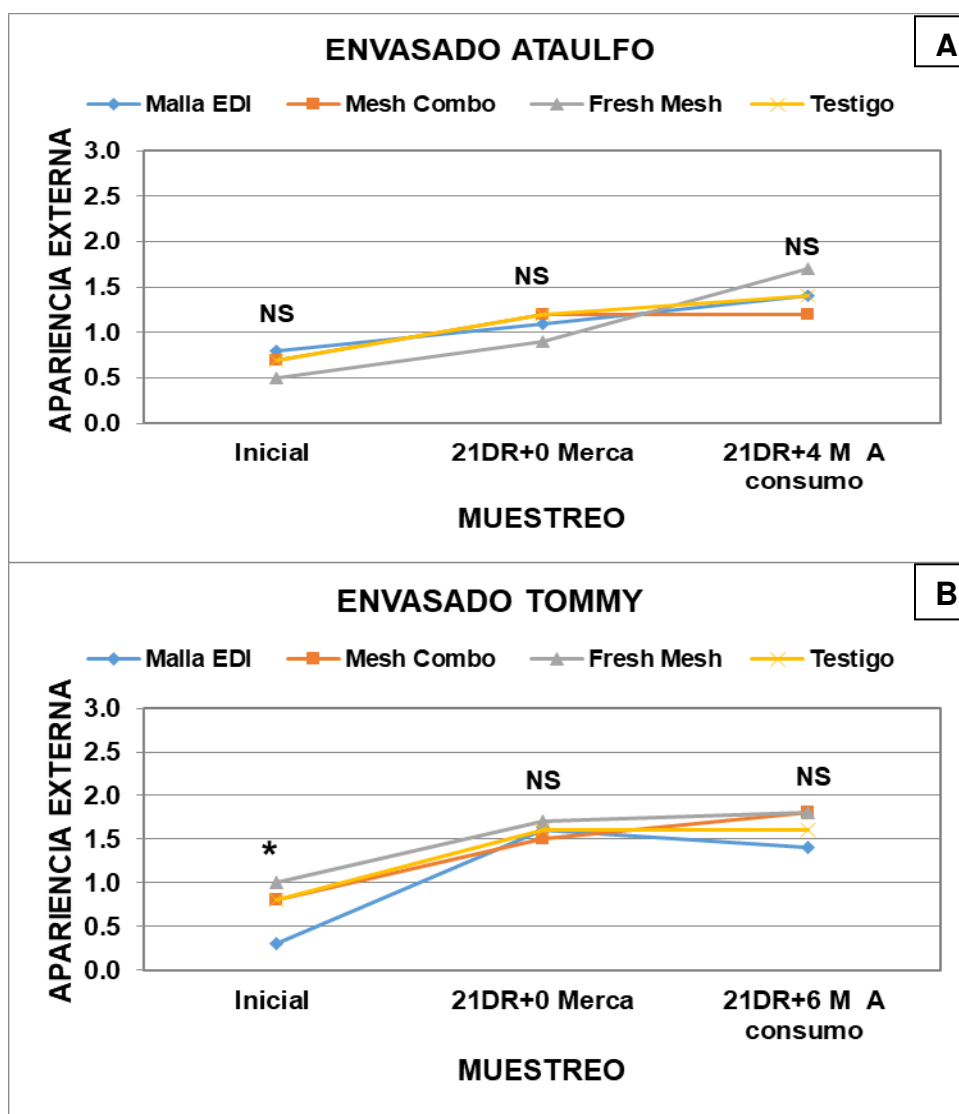


Figura 18. Pérdida de peso (%) de frutos de ‘Ataulfo’ y ‘Tommy Atkins’ envasados en diferentes bolsas. Ecuador. Temporada 2020.

Con relación a la Apariencia Externa, no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos para ambas variedades. Los valores iniciales variaron entre 0 y

1 (apariencia de excelente a buena, esperada para calidad de exportación) y se incrementaron hasta valores entre 1 y 2 (apariencia de buena a regular) atribuible al manipuleo durante traslado y reciba por el bróker (Figura 19 A y B).



Escala 0 = Excelente 1 = Buena 2 = Regular 3 = Mala

Figura 19. Apariencia externa de frutos de 'Ataulfo' y 'Tommy Atkins' envasados en diferentes bolsas. Ecuador. Temporada 2020.

La firmeza evolucionó conforme a lo esperado, no detectándose diferencias significativas entre los tratamientos en ambas variedades (Figura 20). Los valores

iniciales de ‘Ataulfo’ (A) fueron del orden de las 28 Lbs y los de ‘Tommy Atkins’ (B) sobre las 21.7 Lbs, mientras que a consumo fueron de 1.7 a 2.0 Lbs en la primera variedad y de 3.0 a 4.1 Lbs en la segunda.

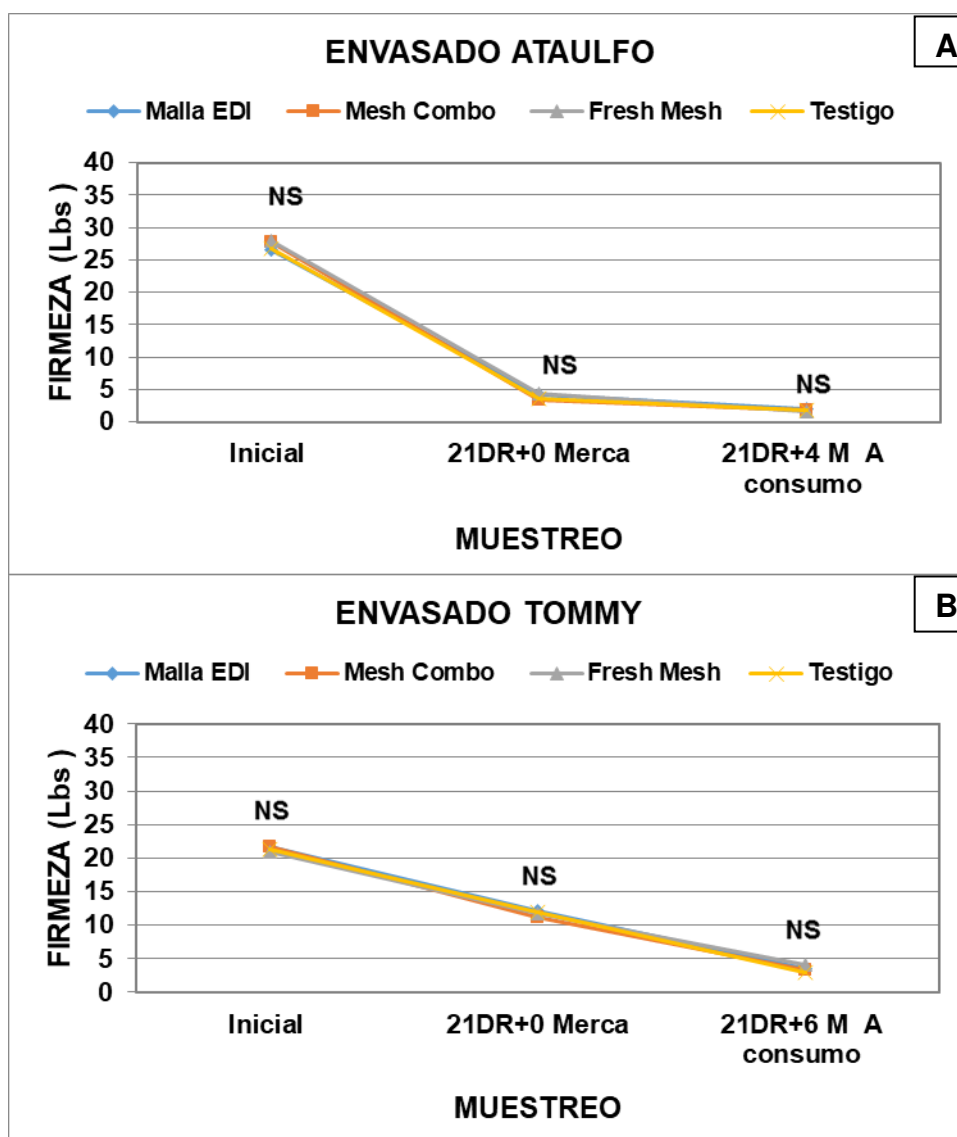


Figura 20. Firmeza de pulpa (Lbs) de frutos de ‘Ataulfo’ y ‘Tommy Atkins’ envasados en diferentes bolsas. Ecuador. Temporada 2020.

Con relación al color de pulpa, en la variedad ‘Ataulfo’ no se detectaron diferencias significativas para los dos primeros muestreos (Figura 21A), solo en el muestreo a

consumo los frutos empacados en las bolsas Mesh combo mostraron un color más intenso (4.9) que cualquiera de los otros tratamientos. En contraste, en ‘Tommy Atkins’ solo se detectaron diferencias al inicio (Figura 21B), siendo los frutos del Mesh combo los de mayor intensidad de color. Sin embargo, ya no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos al término de refrigeración y a consumo, alcanzando un máximo valor promedio de 3.6 de color de tablas.

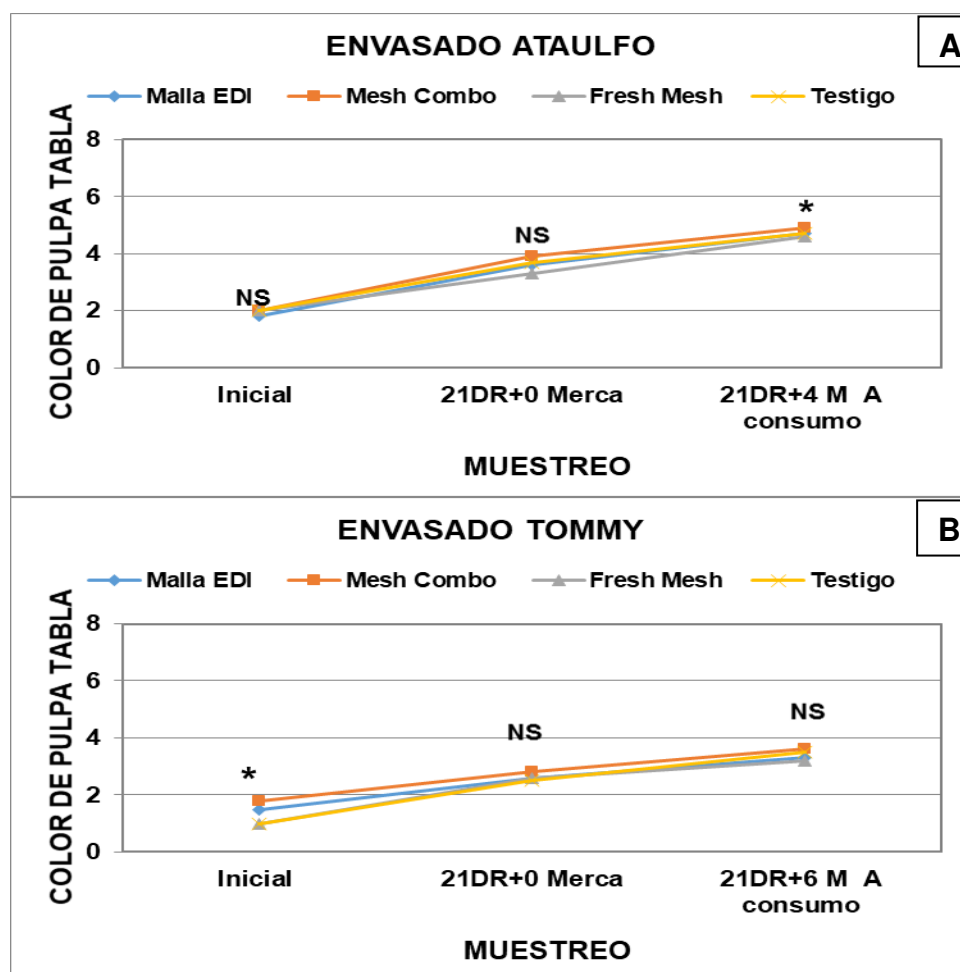


Figura 21. Color de pulpa (Hue) de frutos de ‘Ataulfo’ y ‘Tommy Atkins’ envasados en diferentes bolsas. Ecuador. Temporada 2020.

En lo concerniente al contenido de sólidos solubles totales, en la variedad ‘Ataulfo’ se detectaron diferencias significativas para tratamientos al inicio y al término de refrigeración (Figura 22A). Al inicio, los tratamientos de Mesh combo y Fresh mesh (10.4 y 10.7 °Bx, respectivamente) fueron iguales entre sí, pero superiores al testigo (10.4 y 10.7 °Bx, respectivamente) fueron iguales entre sí, pero superiores al testigo y malla Edi. En contraste, al término de refrigeración el mejor tratamiento fue el Mesh combo con 18.2 °Bx. Sin embargo, a consumo ya no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos. Con respecto a ‘Tommy Atkins’, para esta variable no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos para ninguno de los muestreos evaluados (Figura 22B).

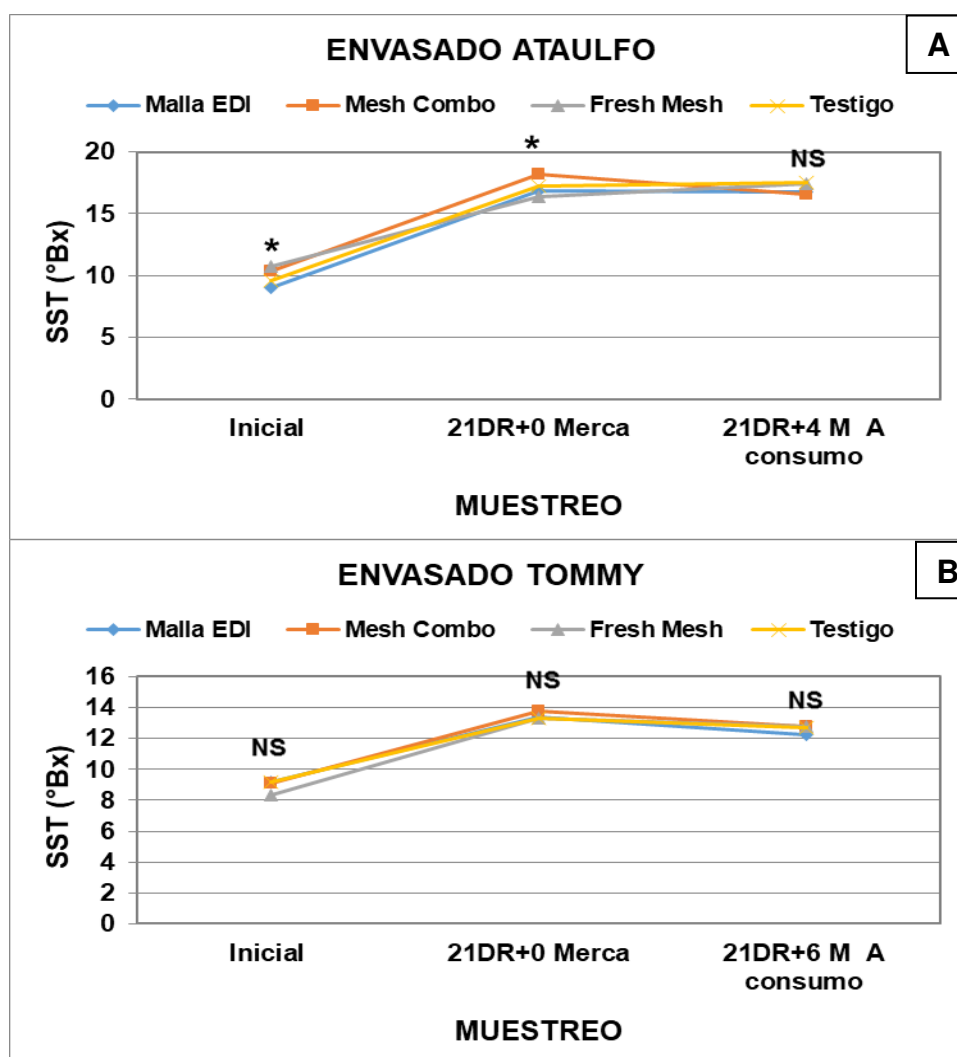


Figura 22. Sólidos solubles totales (°Bx) de frutos de ‘Ataulfo’ y ‘Tommy Atkins’ envasados en diferentes bolsas. Ecuador. Temporada 2020.

CONCLUSIONES DE LOS FRUTOS CULTIVADOS EN MÉXICO

- Se encontró que cualquiera de las bolsas fue mejor que el testigo para la mayoría de las variables.
- Destacó la bolsa Mesh Combo, que disminuyó pérdida de peso e incrementó la relación °Bx/Acidez en ambas variedades en comparación a los frutos testigo.
- La factibilidad económica es viable ya que el costo de cualquiera de las bolsas es accesible (US \$ 0.10 - 0.11).

CONCLUSIONES DE LOS FRUTOS CULTIVADOS EN ECUADOR

- No se detectaron diferencias significativas entre tratamientos para la mayoría de las variables, excepto pérdida de peso.
- En 'Ataulfo' los frutos del tratamiento Mesh combo registraron una pérdida de peso menor en 23.7% al testigo.
- En 'Tommy Atkins' el mejor tratamiento fue la malla Edi, que mostró solo un tercio de la pérdida de peso del testigo.
- La factibilidad económica es viable ya que el costo de cualquiera de las bolsas es accesible (US \$ 0.10 - 0.11). Solo faltaría corroborar la diferencia en venta por fruto individual o por un número mayor de frutos (4 en 'Tommy Atkins' y 6 en 'Ataulfo').

SUGERENCIAS

- Repetir el ensayo para la próxima temporada 2022, en cuanto haya fruto de 'Ataulfo' y 'Tommy Atkins' en Nayarit evaluando el mejor tratamiento (Mesh combo), testigo y dos alternativas más amigables con el ambiente (cartón reciclable).

PROBLEMAS O RETRASOS

- No se pudo realizar nuevamente el ensayo de la temporada 2021 debido a que el proveedor no pudo suministrar las cajas de cartón reciclable.
- Por otra parte, en el ensayo semicomercial hubo una excelente cooperación de todos los actores involucrados en el ensayo, desde los directivos y operativos de las empacadoras de Ecuador, especialmente de Ángela León y Anderson Enrique Castañeda Anacleto, ejecutores de los ensayos de 'Ataulfo' y 'Tommy Atkins', respectivamente. Así mismo, los Bróker (Robinson Fresh) John Thomas y Therman Johnson colaboraron activamente, al igual que Wanda Ramos, R. Vladimir Mitton y Leo Ortega del National Mango Board. Gracias a todos ellos y mil disculpas si alguien se me escapó.

PRESENTACIONES

- En esta actividad solo se consideró la presentación escrita del Informe final en español e inglés. No hubo resúmenes para congresos ni artículos publicados.

LITERATURA CONSULTADA

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 14th Ed. Published for the Association of Official Analytical Chemist Inc. Arlington, VA. 22209 USA. 1006 p.
- Bix L., Seo W and Sundar P. 2013. The effect of colour contrast on consumers' attentive behaviours and perception of fresh produce. Packaging Technology and Science. 26: 96-104.
- 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.
- Fox Packaging. 2018. Produce Packing Solutions. www.foxbag.com
- Osuna-García, J. A. 2018. Validación De La Técnica De Unidades Calor Para Determinar El Momento Óptimo De Cosecha En Las Principales Variedades De Mango Para Exportación INIFAP-CIRPAC. Campo Experimental Santiago Ixcuintla. Informe Técnico Convenio INIFAP-NMB.
- 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. 2018. Three years trends for U.S. mango imports. <http://www.fas.usda.gov>.
- Ward R.W. 2014. Analizando la demanda de mangos con la National Mango Board. Reporte completo. 22 p.
- Ward R.W. 2018. Impacto de los programas de la National Mango Board. Intensidad del mercado: promedio de mangos por comprador. Reporte completo. 73 p.

ANEXOS

I. ATAULFO (VARIEDAD CULTIVADA EN MÉXICO)



Figura 23. Apariencia externa de frutos de 'Ataulfo' cultivados en México, envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.



Figura 24. Apariencia interna de frutos de 'Ataulfo' cultivados en México, envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

II. TOMMY ATKINS (VARIEDAD CULTIVADA EN MÉXICO)



Figura 25. Apariencia externa de frutos de 'Tommy Atkins' cultivados en México, envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.



Figura 26. Apariencia interna de frutos de 'Tommy Atkins' cultivados en México, envasados en diferentes bolsas respirables. Santiago Ixcuintla, Nayarit. Temporada 2020.

I. ATAULFO (VARIEDAD CULTIVADA EN ECUADOR)



Figura 27. Apariencia externa de frutos de 'Ataulfo' cultivados en Ecuador, envasados en diferentes bolsas. Ecuador. Temporada 2020.



Figura 28. Apariencia externa e interna de frutos de 'Ataulfo' cultivados en Ecuador, envasados en diferentes bolsas. Ecuador. Temporada 2020.

II. TOMMY ATKINS (VARIEDAD CULTIVADA EN ECUADOR)



Figura 29. Apariencia externa de frutos de 'Tommy Atkins' cultivados en Ecuador, envasados en diferentes bolsas. Ecuador. Temporada 2020.



↓
Inicial

↓
Fin Refrigeración (21DR + 0 M)

↓
A consumo (21DR + 6 M)

Figura 30. Apariencia externa e interna de frutos de 'Tommy Atkins' cultivados en Ecuador, envasados en diferentes bolsas. Ecuador. Temporada 2020.