

CALIDAD DE FRUTA DE HÍBRIDOS DE MELÓN RETICULADO (*Cucumis melo* L.) BAJO CONDICIONES DE LA COMARCA LAGUNERA

P. Cano-Ríos¹; K. E. Theran-Kruger²; J. H. Esparza-Martínez³.

¹Campo Experimental La Laguna, INIFAP. Apartado Postal 247 CP. 27000 Torreón, Coah. joram@prodigy.net.mx (¹.Autor responsable).
²Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd.. Revolución No. 590 Ote CP. 27000 Torreón, Coah. ³Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas de la Universidad Autónoma Chapingo, Campus Bermejillo. Domicilio Conocido. C.P. 35230. Bermejillo, Dgo.

RESUMEN. El objetivo del estudio fue evaluar la calidad de genotipos híbridos de melón, enfatizando en madurez del fruto, vida de anaquel y resistencia durante el almacenamiento. El trabajo consistió en la evaluación de tres genotipos de melón Hy-Mark, Cruiser y Caravelle provenientes de dos localidades diferentes Tierra Blanca y Santa Martha, ambas del Municipio de Mapimí, Dgo. Por cada genotipo-localidad se cosecharon 30 melones como muestra de tal manera que se obtuvieron las combinaciones Hy-Mark-Santa Martha; Cruiser-Santa Martha; Hy-Mark-Tierra Blanca y Caravelle-Tierra Blanca. El número total de muestras a evaluar fue de 120 melones. El estudio de estos genotipos se basó en la evaluación de las características morfológicas (externas e internas), índices de calidad a través del almacenamiento y determinación de vida de anaquel. El híbrido Hy-Mark a través de localidades indica que el comportamiento del mismo híbrido en ambas localidades es diferente. El híbrido Hy-Mark de la localidad de Tierra Blanca es de mayor tamaño y peso que el de Santa Martha. El híbrido Hy-Mark es más dulce que Cruiser. Hy-Mark posee cavidad más ancha y menor peso de cáscara que Cruiser. El nivel de dulzor de Hy-Mark y Caravelle no presentó diferencia significativa. Hy-Mark tiene mayor peso de semillas y peso de pulpa que Caravelle. Durante la vida de anaquel las variables físicas externas: diámetro polar, diámetro ecuatorial y peso del fruto se ven alteradas al disminuir notablemente. Las variables físicas internas: grados brix, espesor de pulpa y peso de la cáscara son las más afectadas durante el almacenamiento. Aún bajo las condiciones de almacenamiento utilizadas se concluye que el híbrido Hy-Mark presenta mayor velocidad de pérdida de peso y pierde mayor porcentaje del peso inicial promedio que Cruiser y Caravelle. Los híbridos Cruiser y Caravelle presentan velocidades de pérdida de peso muy parecidas; aún así, de los tres híbridos evaluados Cruiser es el que pierde menor porcentaje del peso inicial promedio durante el almacenamiento.

Palabras clave: híbridos de melón, madurez del fruto, vida de anaquel, almacenamiento.

SUMMARY. The objective of this study was to evaluate the quality of hybrid genotypes of melon, emphasizing in maturity of the fruit, shelf life and resistance during the storage. The work consisted on the evaluation of three melon genotypes Hy-Mark, Cruiser and Caravelle coming from two towns different Tierra Blanca and Santa Martha, both of the Municipality of Mapimí, Dgo. For each genotype-town 30 melons like sample in such a way were harvested that the combinations Hy-Mark-Santa Martha was obtained; Cruiser-sacred Martha; Hy-Mark-Tierra Blanca and Caravelle-Tierra Blanca. The total number of samples to evaluate was of 120 melons. The study of these genotypes was based on the evaluation of the morphological characteristic (external and you intern), indexes of quality through the storage and determination of shelf life. The hybrid Hy-Mark through towns indicates that the hybrid behavior of the same one in both towns is different. The hybrid Hy-Mark of Tierra Blanca's town is of bigger size and weight that that of Santa Martha. The hybrid Hy-Mark is sweeter than Cruiser. Hy-Mark possesses cavity wider and smaller shell weight that Cruiser. The level of sweetness of Hy-Mark and Caravelle don't present significant difference. Hy-Mark had bigger weight of seeds and pulp weight that Caravelle. During the shelf life the external physical variables: polar diameter, equatorial diameter and I weigh of the fruit they are altered when diminishing notably. The internal physical variables: degrees brix, pulp thickness and weight of the shell are those more affected during the storage.

Even low the used storage conditions you concludes that the hybrid Hy-Mark presents bigger speed of loss of weight and it loses bigger percentage of the weight initial average that Cruiser and Caravelle. The hybrid Cruiser and Caravelle present very similar speeds of loss of weight; even this way, of the three hybrid evaluated Cruiser it is the one that loses smaller percentage of the weight initial average during the storage.

Words key: hybrid of melon, maturity of the fruit, shelf life, storage.

INTRODUCCIÓN

La explotación de genotipos híbridos de melón con una calidad mejorada puede abrir las puertas a la producción melonera de la Comarca Lagunera hacia el mercado internacional.

Durante los últimos años se ha incrementado

considerablemente la introducción de semillas de nuevos híbridos de melón. Algunos son utilizados en siembras comerciales, con la situación de que al no estar respaldados por evaluaciones técnicas, se corre el riesgo de obtener producciones que no satisfagan la demanda del mercado. Por tal motivo es importante caracterizar todo genotipo que se pretenda introducir a la región (Ruiz, 1990).

Las especies cultivadas de *Cucumis melo* L., son muy diversas y se dividen por conveniencia en grupos basados en el fenotipo. Comercialmente, los grupos más importantes son los reticulados, con una cubierta como de corcho o cáscara en forma de red; y los inodoros, con cáscara lisa (Lingle, 1990).

En México se siembran únicamente dos variantes botánicas de *Cucumis melo* L.: el reticulatus y el inodorus, de la variante reticulatus se siembran únicamente melones del tipo western y del tipo inodorus se siembran nada más del tipo honeydew. A los melones tipo western se les conoce como melones chinos, rugoso o reticulados y a los honeydew como melones amarillos o gota de miel (Claridades Agropecuarias, 2000).

En la Comarca Lagunera en las alrededores de 5, 000 ha, que se cultivan anualmente, son sembradas con melones chinos y ocasionalmente se siembran pequeñas superficies con melón amarillo o gota de miel (Cortez, 1997).

La mayoría de los melones reticulados se cosechan durante el desarrollo natural de una capa de abscisión entre la fruta y el pedúnculo, aproximadamente 40 días después de la polinización. Esta etapa se denomina "de completo desprendimiento" (Lingle, 1990). Este factor se ha relacionado con algunos cambios físicos como la textura, forma de la red y color de la cáscara además de algunos cambios químicos como la cantidad de sólidos en solución (grados brix), la gravedad específica, el total de sólidos y los azúcares totales; aunque el más empleado y más efectivo índice de madurez es el °Brix (Chace 1924; Rosa, 1928).

La capa más externa del mesocarpio del fruto inmaduro contiene clorofila y de ahí su color verde. El mesocarpio interno es normalmente, de verde claro a blanco. La madurez de la fruta se indica al perder la coloración verde, empezando por el tejido adyacente a la cavidad de las semillas (endocarpio) y siguiendo hacia el mesocarpio. Con la madurez de la fruta, el mesocarpio cambia a amarillo, naranja o salmón. En el caso de ventas para mercados distantes, el momento óptimo para la cosecha de cantaloupes es cuando aproximadamente la mitad o la tercera parte de la guía se ha desprendido del fruto. Este estado de madurez se denomina "half-slip" y no hay gran diferencia en el contenido de sólidos totales, sólidos solubles (grados brix) y sacarosa respecto al estado "full-slip" (Lingle, 1990).

Si los melones se dejan en el campo después de haber alcanzado su máxima madurez (full-slip), estos adquieren un sabor amargo, debido a que el contenido de azúcares empieza a disminuir. Por otro lado, si se cortan antes de llegar al estado "half-slip", la fruta ya no aumenta su contenido de azúcares y por ende su

maduración es deficiente. Los niveles de azúcar no deberían ser inferiores al 10% y de preferencia superiores, en consideración a que los niveles de azúcares pueden disminuir en períodos prolongados de almacenamiento (Whitaker y Davis, 1962; Agroeconómico, 1991).

En base a que el melón es un cultivo de clima cálido o tropical, este puede ser dañado por bajas temperaturas que van de 2 a 13°C. El calor excesivo, especialmente después de la cosecha, también puede ser perjudicial para la calidad del fruto. El manejo post-cosecha, almacenaje y transporte deben ser, por lo tanto, controlados cuidadosamente (Kasmire y Parsons, 1971).

Las plantas de embalaje deben contar con instalaciones para: recepción de la fruta, selección, calibre, embalaje, paletizado y enfriado. Existe la tendencia de efectuar la selección, calibre y embalaje de los melones reticulados en el campo, ya que este sistema reduce los costos y los daños de manejo, y por lo tanto aumenta los rendimientos comerciales (Agroeconómico, 1991).

La pérdida de la calidad en el mercado está asociada con el reblandecimiento de la fruta y la deshidratación (Kasmire y Parsons, 1971).

Hardenburg *et. al.* (1986) indican que los melones de red son los más perecederos, su vida de anaquel puede alargarse cosechándolos casi en la madurez ($\frac{3}{4}$ de abscisión) y manejando adecuadamente las condiciones de almacenamiento, los melones inodoros son sensibles al enfriamiento, siendo el melón Casaba, el más sensible de todos los melones *Cucumis*, aunque su vida de anaquel es mayor.

Cohen y Hicks (1986) realizaron estudios con tres cultivares de melón (Gold Star, Saticoy y Superstar) para determinar el efecto del almacenamiento en la calidad y los azúcares del melón. Almacenaron los melones durante 2, 5 y 9 días a 5 y 12.5°C así como 2 y 5 días a 20°C. Gold Star y Superstar se deterioraron menos durante el almacenamiento que Saticoy. En general, los niveles de fructosa y glucosa disminuyeron al aumentar el tiempo de almacenamiento y la temperatura. No se detectaron cambios en el contenido de sólidos solubles o en la concentración de sacarosa. Las evaluaciones sensoriales de los melones almacenados (7 días a 5 o 12.2°C) contra los recién cosechados no mostraron diferencia entre la textura, el sabor, pérdida de sabor, dulzura y aceptabilidad en general.

Lester y Burton (1986) determinaron la relación entre la pérdida de agua en el melón Magnum 45 con su vida de almacenamiento post-cosecha. Almacenaron a 4°C con una humedad relativa de 85-95% melones envueltos en películas plásticas a fin de mantener una microatmósfera

saturada de agua contra melones no envueltos y tomaron muestras a intervalos de 10 días durante 40 días post-cosecha. Los frutos que se mantuvieron en una micro atmósfera saturada de agua mediante la envoltura no exhibieron cambios en el porcentaje de peso seco, la firmeza, azúcares solubles, B-caroteno o pérdida de la integridad de la membrana a través de los 40 días de almacenamiento, Los frutos envueltos tuvieron un 1% en la reducción de peso fresco, deterioro en la apariencia y oscurecimiento de la superficie a los 40 días post-cosecha pero generalmente fueron considerados con una excelente calidad comercial.

El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad de genotipos híbridos de melón, enfatizando en madurez del fruto, vida de anaquel y resistencia durante el almacenamiento.

MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se llevó a cabo durante el ciclo agrícola 2000, en el Campo Experimental La Laguna (CELALA) del INIFAP, ubicado en el km 17.5 carr. Torreón-Saltillito, en el municipio de Matamoros, Coah., México, dentro de la Comarca Lagunera. Esta región se encuentra localizada en la parte Sudoeste del Estado de Coahuila y Noreste del Estado de Durango; comprendida entre los paralelos 24°10' y 26°45' de latitud Norte y los meridianos 101°40' y 104°45' de longitud Oeste de Greenwich, con una altura sobre el nivel del mar de 1,100 metros. El clima de verano va desde semi-cálido a cálido-seco y en invierno desde semi-frío a frío, mientras que el período de lluvia abarca de mediados de junio a mediados de octubre (Santibáñez, 1992).

Según la clasificación de Koepen la mayor parte del área cultivable de la Comarca Lagunera tiene un clima seco de desierto (con vegetación xerófila o sin ella), llueve durante el verano, temperatura caliente con media anual >18°C; excepto en la parte sur de los municipios de Viesca y Torreón cuyo clima es desértico, llueve durante el verano, temperatura fría con media anual <18°C y en el oeste del municipio de Nazas cuyo clima es seco de estepa (vegetación xerófila), llueve durante el verano, con temperatura fría de media anual <18°C (Aguirre, 1981).

El trabajo consistió en la evaluación de tres genotipos de melón reticulado: Hy-Mark, Cruiser y Caravelle provenientes de dos localidades diferentes: Tierra Blanca ubicada en Bermejillo, Dgo. y Santa Martha localizada en Ceballos ambas del municipio de Mapimí, Dgo. De la localidad de Santa Martha se manejaron los genotipos Hy-Mark y Cruiser mientras que de la localidad Tierra Blanca se trabajó con los genotipos Hy-Mark y Caravelle.

Por cada genotipo-localidad se tomaron 30 melones como muestra de tal manera que se obtuvieron cuatro combinaciones:

El estudio de estos genotipos se basó en la evaluación de las características (externas e internas), índices de calidad a través del almacenamiento y determinación de vida de anaquel.

Cada combinación de 30 melones se dividió separando aleatoriamente los melones en dos grupos:

1. Un grupo de 12 melones para ser evaluados como tratamiento inicial analizando las características morfológicas e índices de calidad.

2. Otro grupo de 18 melones para determinación de vida de anaquel y ser evaluados como tratamiento final analizando las características morfológicas e índices de calidad.

El melón fue cosechado en un estado de madurez comercial; esto es a la edad promedio de 70 -80 días. Después de la cosecha los melones fueron lavados por inmersión de 10 a 15 minutos en una solución de cloro y fungicida a una temperatura de 15 a 18°C. Posteriormente se lavaron por aspersión y se cepillaron durante 2 o 3 minutos; se enceraron con cepillos más delgados que los de lavado y se seleccionaron tomando un criterio de calidad total. Finalmente se empacaron en cajas de madera de acuerdo al tamaño del melón, se etiquetaron las cajas y se flejaron con alambre galvanizado.

Los 30 melones de cada combinación genotipo-localidad fueron pesados y se les midió su diámetro polar y diámetro ecuatorial registrando estos valores individualmente.

Para la evaluación de las variables físicas internas del melón fue necesario sacrificar la integridad del fruto. Para esto, se escogieron 12 melones de cada combinación genotipo-localidad y se les determinó el contenido de sólidos solubles, espesor de pulpa, diámetro polar y diámetro ecuatorial de la cavidad, peso de las semillas, peso de la pulpa y peso de la cáscara.

El grupo de los 18 melones restantes de cada combinación únicamente se almacenó por un período de 152 horas durante los cuales cada melón fue pesado a intervalos de 8 horas registrando cada peso obtenido. Pasado el tiempo de almacenamiento se les midió el diámetro polar y diámetro ecuatorial; se sacrificó la integridad del fruto y se les determinó el contenido de sólidos solubles, espesor de pulpa, diámetro polar y diámetro ecuatorial de la cavidad, peso de las semillas,

peso de la pulpa y peso de la cáscara.

Se determinaron las temperaturas máximas y mínimas promedio a las que se realizó el experimento mediante un termómetro de mercurio de máximas y mínimas. También se determinó la humedad relativa promedio, mediante un psicrómetro ventilado.

Vida de anaquel. Los melones de red, maduros y turgentes, tienen una vida post-cosecha normal de aproximadamente 14 días y se encogen y ablandan aún almacenados bajo condiciones frías y muy húmedas. Las evidencias sugieren que la cáscara abierta por la red sirve como sitio para la transpiración y además contribuye a una vida de anaquel muy corta del fruto reticulado.

Durante la post-cosecha los frutos exhiben indicios de crecimiento de hongos así como un deterioro progresivo en su apariencia y oscurecimiento de la cáscara. Se denota una disminución en la firmeza, en el porcentaje de peso seco y peso fresco. La disminución en el porcentaje de peso indica que el proceso normal respiratorio es factor principal para que se deteriore el fruto (Cano, 2000).

Determinación de la velocidad de pérdida de peso.

La determinación de la pérdida de peso en cada melón está dada en relación al tiempo de almacenamiento. Esta velocidad es indicativa de la velocidad de descomposición del fruto en cuanto a pérdida de turgencia y reducción del tamaño debido a la pérdida de agua.

Para determinar esta velocidad se graficaron los pesos registrados en intervalos de 8 horas a través de las 152 horas de almacenamiento obteniendo la línea de tendencia de los datos graficados y mediante análisis de regresión se obtuvieron los pesos promedio y el factor de velocidad de pérdida de peso respecto al tiempo para cada combinación genotipo-localidad.

Determinación del porcentaje de peso perdido. Se determinó el porcentaje que representa la pérdida de peso para cada genotipo-localidad durante las 152 horas de almacenamiento desde su peso inicial promedio hasta su peso final promedio mediante la siguiente ecuación:

% DE

PESO $\frac{\text{Peso inicial promedio} - \text{Peso final promedio}}{\text{Peso inicial promedio}} \times 100$

PERD.

Las variables físicas externas e internas de los melones fueron evaluadas mediante un análisis de varianza de acuerdo al procedimiento Anova del programa SAS y la pérdida de peso se ajustó a regresión lineal, polinómica cuadrática y regresión exponencial utilizando el Microsoft EXCEL.

RESULTADOS Y DISCUSION

El haber encontrado un efecto de localidad en el híbrido Hy-Mark no permitió evaluar comparativamente a Hy-Mark, Cruiser y Caravelle ya que las diferencias encontradas entre los tres híbridos no podrían adjudicarse únicamente al genotipo debido a que el factor localidad si influye y la magnitud de este efecto no puede determinarse.

De esta manera la evaluación comparativa se enfoca a 2 híbridos diferentes en la misma localidad; es decir, se compara a Hy-Mark y Cruiser en la localidad de Santa Martha y a Hy-Mark y Caravelle en la localidad de Tierra Blanca.

La temperatura máxima y mínima y la humedad relativa promedio durante la evaluación de pérdida de peso fue de 36.6°C, 30.0°C y 42.4% respectivamente.

Genotipo-Localidad. Híbrido HY-Mark a través de localidades

a) Variables externas. La comparación del híbrido Hy-Mark a través de localidades indica que hay una diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) para el tamaño de fruto (diámetro polar y diámetro ecuatorial) y peso, siendo de mayor tamaño y por consiguiente de mayor peso el híbrido Hy-Mark cosechado en la localidad de Tierra Blanca ; las medias de las variables diámetro polar, diámetro ecuatorial y peso se encuentran en el Cuadro 1.

b) Variables internas. Se encontraron diferencias significativas para las variables grados brix, diámetro polar de la cavidad y peso de la cáscara mientras que para las variables espesor de pulpa, diámetro ecuatorial, peso de las semillas y peso de la pulpa no hubo diferencia.

Cuadro 1. Comparación de variables físicas internas de Hy-Mark a través de localidades.

LOCALIDAD	D. POLAR	D. ECUATORIAL	PESO
SANTA MARTHA	14.9	13.5	1406.4
TIERRA BLANCA	15.5	13.8	1524.6
D.M.S.	0.27	0.29	57.92
C.V.	3.9	4.7	9.3

Estas diferencias encontradas indican que el híbrido Hy-Mark en Santa Martha es más dulce que en Tierra Blanca y a la vez presenta una cavidad menos alargada y menor peso de cáscara. Las medias de estas variables pueden observarse en el Cuadro 2.

Híbridos HY-Mark y cruiser en la localidad de Santa Martha

a) Variables externas. No se encontraron diferencias significativas en las variables diámetro polar y peso entre el híbrido Hy-Mark y Cruiser cosechados en la localidad de Santa Martha pero se encontró una diferencia ligeramente significativa en el diámetro ecuatorial. Como se puede observar en el Cuadro 3. Las medias de estas variables indican que Hy-Mark es ligeramente más ancho que Cruiser aunque de longitud y peso no diferentes significativamente.

b) Variables internas. La comparación entre el híbrido Hy-Mark y Cruiser en la localidad de Santa Martha in-

dica que en las variables de grados brix, diámetro ecuatorial de la cavidad y peso de la cáscara se encuentran diferencias altamente significativas mientras que en las variables espesor de pulpa, diámetro polar de la cavidad, peso de las semillas y peso de pulpa no se encontraron diferencias significativas. Esto muestra que Hy-Mark es mucho más dulce que Cruiser, presenta una cavidad más ancha y su cáscara es de menor peso. Los valores medios de estas variables se encuentran en el (Cuadro 4).

Híbridos HY-Mark y caravelle en la localidad de Tierra Blanca

a) Variables Externas. Se encontraron diferencias altamente significativas en las variables diámetro polar, diámetro ecuatorial y peso entre el híbrido Hy-Mark y Caravelle en la localidad de Tierra Blanca. Las medias de estas variables indican que los frutos de Hy-Mark son de mayor tamaño (diámetro polar y diámetro

Cuadro 2. Comparación de variables físicas internas de Hy-Mark a través de localidades.

LOCALIDAD	ESPEJOR DE PULPA	GRADOS BRIX	DM POLAR CAVIDAD	DM ECUAT. CAVIDAD	PESO DE SEMILLAS	PESO PULPA	PESO CASCARA
SANTA MARTHA	3.95	15.7	7.9	5.4	98.3	754.9	431.3
TIERRA BLANCA	3.7	12.9	9.1	5.3	97.4	785.1	523.8
D.M.S.	0.13	0.79	0.48	0.30	6.69	46.33	20.14
C.V.	6.6	11.2	10.0	10.0	12.2	11.3	11.0

Cuadro 3. Comparación de variables físicas externas entre Hy-Mark y Cruiser en la localidad de Santa Martha.

VARIEDAD	DIAMETRO POLAR	DIAMETRO ECUATORIAL	PESO
HY-MARK	14.9	13.5	1406.4
CRUISER	15.1	13.1	1338.7
D.M.S.	0.32	0.33	74.91
C.V.	4.6	5.5	12.6

Cuadro 4. Comparación de variables físicas internas entre Hy-Mark y Cruiser en la localidad de Santa Martha

LOCALIDAD	ESPEJOR DE PULPA	GRAD BRIX	DM POLAR CAVIDAD	DM ECUA. CAVIDAD	PESO SEMILLA	PESO PULPA	PESO CASCARA
HY-MARK	3.95	15.7	7.9	5.4	98.3	754.9	431.3
CRUISER	3.94	11.0	8.3	5.0	94.2	796.9	434.7
D.M.S.	0.18	0.59	0.47	0.26	11.3	45.01	37.68
C.V.	9.2	9.5	10.2	9.4	22.2	11.8	20.5

ecuatorial) y peso que los de Caravelle (Cuadro 5).

b) Variables Internas. La comparación entre el híbrido Hy-Mark y Caravelle cosechados en la localidad de Tierra Blanca indica que las únicas diferencias altamente significativas son para las variables peso de semillas y peso de la pulpa, los valores medios de estas variables manifiestan mayor peso de semillas y de pulpa en el híbrido Hy-Mark respecto a Caravelle. Los valores medios comparativos se encuentran en el (Cuadro 6).

Resultados por tratamiento. Híbrido HY-Mark a través de localidades durante el tratamiento inicial y final

a) Variables externas. Las variables diámetro polar, diámetro ecuatorial y peso del híbrido Hy-Mark durante el tratamiento inicial y final presentan diferencias altamente significativas.

Los resultados indican una disminución del 5.3% en el diámetro polar, del 7.4% en el diámetro ecuatorial y del 18.5% en el peso a través del tiempo.

b) Variables internas. Se encontraron diferencias altamente significativas para las variables espesor de pulpa, grados brix, diámetro polar de la cavidad y peso de la cáscara; y no se encontraron diferencias significativas para las variables diámetro ecuatorial de la cavidad, peso de semillas y peso de la pulpa. Los datos comparativos de las variables evaluadas indican una disminución del 5.3% en el espesor de la pulpa, del 13.3% en los grados brix y del 43.9% en el peso de la cáscara así como un crecimiento del 10.6% en el diámetro polar de la cavidad.

Híbridos HY-Mark y cruiser en la localidad de Santa Martha durante el tratamiento inicial y final

a) Variables externas. Se presentaron diferencias altamente significativas para las variables diámetro polar, diámetro ecuatorial y peso de los híbridos Hy-Mark y Cruiser en la localidad de Santa Martha durante el tratamiento inicial y final. Las diferencias encontradas indican una disminución del 5.3% en el diámetro polar, del 7.5% en el diámetro ecuatorial y del 15.6% en el peso de los híbridos a través del tiempo.

b) Variables internas. Las variables espesor de pulpa, grados brix, diámetro polar de la cavidad, peso de la pulpa y peso de cáscara presentan diferencias significativas durante el tratamiento inicial y final mientras que las variables diámetro ecuatorial de la cavidad y peso de las semillas no presentan diferencias significativas. La variable espesor de pulpa disminuye en 5.1%, los grados brix en 18.7%, el peso de la pulpa en 9.9% y el peso de la cáscara en 31.1%; a diferencia del diámetro polar de la cavidad que aumenta 12.3%.

Híbridos HY-Mark y caravelle en la localidad de tierra blanca durante el tratamiento inicial y final

a) Variables externas. Se encontraron diferencias altamente significativas para las variables diámetro polar, diámetro ecuatorial y peso de los híbridos Hy-Mark y Caravelle en la localidad de Tierra Blanca durante el tratamiento inicial y final, indicando una pérdida del 4.7% en el diámetro polar, del 5.9% en el diámetro ecuatorial y del 17.4% en el peso a través del tiempo.

b) Variables internas. La comparación entre el híbrido Hy-Mark y Caravelle de la localidad de Tierra Blanca durante el tratamiento inicial y final indica diferencias altamente significativas para la variable peso de la cáscara, significativas para las variables espesor de pulpa y grados brix y no se encontraron diferencias significativas para el diámetro polar y ecuatorial de la cavidad, peso

Cuadro 5. Comparación de variables físicas externas entre Hy-Mark y Caravelle en la localidad de Tierra Blanca.

VARIEDAD	DIAMETRO POLAR	DIAMETRO ECUATORIAL	PESO
HY-MARK	15.5	13.8	1524.6
CARAVELLE	14.3	13.3	1309.2
D.M.S.	0.38	0.24	65.52
C.V.	5.6	3.9	10.8

Cuadro 6. Comparación de variables físicas internas entre Hy-Mark y Caravelle en la localidad de Tierra Blanca

LOCALIDAD	ESPESOR PULPA	GRAD BRIX	DM POLAR DE CAVIDAD	DM ECUAT CAVIDAD	PESO SEMILLA	PESO PULPA	PESO CASCARA
HY-MARK	3.7	12.9	9.1	5.3	97.4	785.1	523.8
CARAVELLE	3.6	12.9	8.8	5.6	87.1	661.1	508.4
D.M.S.	0.18	0.78	0.35	0.23	7.24	42.15	26.23

de semillas y peso de pulpa Las medias comparativas demuestran pérdidas del 43.8% en el peso de la cáscara, del 8.1% en el espesor de la pulpa y del 7.8% en los grados brix.

En el tiempo transcurrido entre el tratamiento inicial y el tratamiento final se observó una reducción considerable en el tamaño y peso de los melones debido a la deshidratación que sufren por la pérdida de agua. Tal como sugiere Kasmire y Parsons (1971) esta deshidratación y reblandecimiento del fruto se asocia con la pérdida de calidad en el mercado al observarse arrugados una vez que pierden del 3 al 4% del peso inicial promedio.

Las variables internas que más se ven afectadas durante la vida de anaquel son los grados brix, el espesor de pulpa y el peso de la cáscara. Se observa que en los tres híbridos se presenta una disminución de los grados brix; de acuerdo con Mitchel *et.al.*, 1972 el fruto sigue respirando después de ser cosechado. Este proceso de respiración utiliza los azúcares (sólidos solubles) almacenados en sus tejidos y los convierten en dióxido de carbono y agua.

Gran parte del peso que pierde el melón se debe a la pérdida de peso de la cáscara; la cáscara es la parte del fruto de mayor exposición a la atmósfera y al ser ahí donde se realiza el intercambio de gases es más susceptible a la pérdida de humedad.

Determinación de velocidad de pérdida de peso.

Los resultados obtenidos demostraron que los datos se ajustaron mejor mediante la regresión lineal al presentar mayor R^2 , lo cual significa una mayor predicción del comportamiento de los híbridos durante el

almacenamiento. Como se observa en el Cuadro 7 el híbrido Hy-Mark en las dos localidades presenta el mayor factor de velocidad de pérdida de peso que cualquiera de los otros dos híbridos.

De acuerdo a las características de estos tres genotipos, la diferencia principal entre los híbridos es el grosor de la red donde la red de Hy-Mark es más reticulada que la de Cruiser y Caravelle. Se considera que una red más gruesa proporciona mayor superficie de contacto con la atmósfera. Si tomamos en cuenta que uno de los factores que afectan la velocidad de respiración según Kasmire y Parsons (1971) es la alta presión de vapor de los melones, al existir una mayor área para el intercambio de gases se facilita el paso del vapor de agua del fruto al exterior acelerándose así la velocidad de pérdida de peso.

Utilizando las ecuaciones obtenidas en el análisis de regresión de los datos, se obtuvo el factor de velocidad de pérdida de peso para cada uno de los híbridos evaluados por localidad. Con estos datos y el peso inicial promedio se calculó el porcentaje de peso perdido promedio (Cuadro 8).

Conforme el melón pierde vapor de agua se va deshidratando y reblandeciendo, esta pérdida de agua se refleja en pérdida del peso inicial en base a un factor de velocidad. El híbrido Hy-Mark en ambas localidades presenta un factor de velocidad más alto que Cruiser y Caravelle lo que ocasiona una mayor deshidratación del fruto y por consiguiente mayor porcentaje de peso perdido. Este proceso afecta notoriamente la calidad del fruto disminuyendo su vida de anaquel.

Cuadro 7. Comparación de los factores de velocidad de pérdida de peso y peso promedio inicial por Genotipo-Localidad.

GENOTIPO LOCALIDAD	FACTOR DE VELOCIDAD (gramos/hora)	PESO PROMEDIO INICIAL (gramos)
Hy-Mark-Santa Martha	1.55	1403.6
Cruiser-Santa Martha	1.24	1387.3
Hy-Mark-Tierra Blanca	1.82	1536.9
Caravelle-Tierra Blanca	1.22	1267.0

Cuadro 8. Porcentaje de peso perdido durante un período de almacenamiento de 152 horas por Genotipo-Localidad.

GENOTIPO-LOCALIDAD	PORCENTAJE DE PESO PERDIDO
Hy-Mark-Santa Martha	16.8
Cruiser-Santa Martha	13.6
Hy-Mark-Tierra Blanca	18.0
Caravelle-Tierra Blanca	14.6

Los híbridos Cruiser y Caravelle presentan factores de velocidad muy parecidos lo que nos indica que pierden casi los mismos gramos en un mismo período de tiempo. Si consideramos que el peso inicial de Cruiser es mayor que el de Caravelle; el mismo peso perdido representa menor porcentaje de pérdida de peso en Cruiser y mayor porcentaje en Caravelle.

CONCLUSIONES

El híbrido Hy-Mark a través de localidades indica que el comportamiento del mismo híbrido en ambas localidades es diferente. El híbrido Hy-Mark de la localidad de Tierra Blanca es de mayor tamaño y peso que el de Santa Martha. El híbrido Hy-Mark de Santa Martha es más dulce que el de Tierra Blanca. El híbrido Hy-Mark de Santa Martha posee cavidad más corta y menor peso de cáscara que el de Tierra Blanca. En la localidad de Santa Martha la comparación entre Hy-Mark y Cruiser permite concluir que Hy-Mark y Cruiser son de tamaño y peso muy parecidos. El híbrido Hy-Mark es más dulce que Cruiser. Hy-Mark posee cavidad más ancha y menor peso de cáscara que Cruiser. El nivel de dulzor de Hy-Mark y Caravelle no presenta diferencia significativa. Hy-Mark tiene mayor peso de semillas y peso de pulpa que Caravelle. Durante la vida de anaquel las variables físicas externas: diámetro polar, diámetro ecuatorial y peso del fruto se ven alteradas al disminuir notablemente.

Las variables físicas internas: grados brix, espesor de pulpa y peso de la cáscara son las más afectadas durante el almacenamiento. Durante la vida de anaquel se presenta un incremento en la cavidad del fruto ocasionando que disminuya el espesor de pulpa. La velocidad de respiración puede ser afectada por la temperatura de almacenamiento y la humedad relativa. Aún bajo las condiciones de almacenamiento utilizadas se concluye que el híbrido Hy-Mark presenta mayor velocidad de pérdida de peso y pierde mayor porcentaje del peso inicial promedio que Cruiser y Caravelle. Los híbridos Cruiser y Caravelle presentan velocidades de pérdida de peso muy parecidas; aún así, de los tres híbridos evaluados Cruiser es el que pierde menor porcentaje del peso inicial promedio durante el almacenamiento. La localidad de Tierra Blanca altera la vida post-cosecha del híbrido Hy-Mark al presentar mayor porcentaje de pérdida del peso inicial promedio y mayor velocidad de pérdida de peso que el cosechado en Santa Martha.

LITERATURA CITADA

Agroeconómico. 1991. Melones y sandías en Manejo de cosecha y post-cosecha de principales productos hortícolas. Cap. 1. Pp 3-6. Editado por Departamento Agroindustrial. Fundación Chile.

Aguire, S., O .1981. Guía climática para la Comarca Lagunera. Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte. SARH: México. pp 1, 9, 11.

Cohen, R; Hicks J. 1986. Effect of storage on quality and sugars in muskmelon. J. Amer. Soc. Sci. 111 (4): 553-557.

Chace, E. M; Church C. G; Ellen A. B. 1924. Relation between composition of California cantaloupes and their commercial maturity. USDA Bull No. 1250.

Cortéz, A., J. 1997. Identificación de los sistemas de producción de melón (*Cucumis melo L.*) en la Comarca Lagunera y Parras de la Fuente Coah. Tesis de Maestría. UAAAN-UL. Torreón, Coah., México.

Claridades Agropecuarias. 2000. El melón. Num. 84: 1-10.

Hardenburg, R. E; Watada, A. ; Wang, C. Y. 1986 The commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks. USDA: Agriculture Handbook No. 66 (Revised). Washington DC: Government Printing Office.

Kasmire R.; Parspms R. 1971 Melones precongelaos. Una guía para proveedores. Extensión de agricultura. Universidad de california. pp 1, 3.

Lester G.; Burton, B. 1986 Relationship of Netted muskmelon fruit water loss to post-harvest storage life. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111 (5). pp 727-731.

Lingle, S. 1990 Melons, squashes and gourds. Agricultural Research Service. US Department of Agriculture. Weslaco, EEUU.

Mitchel F G; Guillou, R., Parsons, R.S. 1972 Enfriamiento comercial de frutas y vegetales. División de ciencias agrícolas. Universidad de California. Manual 43. p 3.

Rosa, J. T. 1928 Cambios en la composición durante la maduración y el almacenamiento de melones. Hilgardia 3 (5) pp 421-442.

Ruiz, J. D. 1990 Evaluación de producción de genotipos de melón (*Cucumis melo L*) en la Comarca Lagunera. In: Memorias del II Congreso regional de investigación. Zona norte. p 28.

Santibañez, E. 1992. La Comarca Lagunera, ensayo monográfico. 1ª edición. Tipográfica Reza. S. A. Torreón Coahuila, México. 265 p.

Whitaker, T; Davis, G. 1962. Cucurbits: Botany, cultivation and Utilization. Ed. Interscience Publishers. New York USA. p. 1, 187-192.