

TRABAJOS DE INVESTIGACION

MADURACION DE MANGOS HADEN y KENT RECUBIERTOS CON CERA TAG EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ

L. Gómez Brito, Y. Malevski y M. Silberg.

Instituto Venezolano de Investigaciones Tecnológicas
e Industriales – INVESTI.

Apartado 7668 - Carmelitas - Caracas 101 - Venezuela.

RESUMEN

Mangos en diferentes estados de madurez fueron encerados con TAG, y dejados madurar a 23 °C y 16 °C, con una humedad relativa de 60-70%. Fruta; no enceradas sirvieron como controles. Los resultados demostraron que en ambas variedades el enceramiento prolongó la vida, mejoró la apariencia y redujo la pérdida de peso. Algunas características internas como el color y el pH fueron también mejoradas, mientras los Sólidos Solubles Totales (S.S.T.) tendieron a disminuir en las frutas tratadas.

Concluimos que la máxima prolongación de su vida y el máximo mejoramiento en la calidad interna fueron alcanzados cuando las frutas fueron tratadas en su estado de madurez "verde".

INTRODUCCION

Los mangos HADEN y KENT son dos variedades cultivadas en Venezuela. Tienen buenas cualidades para procesarlas y para el consumo fresco. Para la conservación en estado fresco se han sugerido algunas técnicas: Regulación de la temperatura, atmósfera controlada, recubrimiento con ceras, etc.

Debido a la gran susceptibilidad de los mangos al almacenamiento frío, no pueden ser mantenidos satisfactoriamente a temperaturas menores a los 10 °C.⁽¹⁾ Esta limitación en la posibilidad de almacenamiento hace necesario la aplicación de otros métodos de preservación de post-cosecha. Hatton y Reeder⁽²⁾ reportaron que incrementando el contenido de CO₂ en la atmósfera, se prolonga satisfactoriamente la vida del mango. También se lo-

gra recubriendo la fruta con material impermeable, como polietileno⁽¹⁾. El uso de ceras sirve para prolongar la vida de frutas y vegetales⁽³⁾. Sin embargo, se tiene poco conocimiento sobre la aplicación de ceras para prolongar la vida post-cosecha de mangos. Gómez y Peleg⁽⁴⁾ reportaron sobre el efecto del tratamiento de mangos con cera sintética. Narayana y colaboradores⁽⁶⁾ informaron sobre mejoramientos en la apariencia de esas frutas. Todavía no se conoce la mejor manera de aplicación y los efectos de las ceras sobre la calidad. Realizamos el presente trabajo para estudiar los efectos cualitativos y cuantitativos de la aplicación del TAG en mangos.

PARTE EXPERIMENTAL

Los mangos de las variedades KENT y HADEN en diferentes estados de madurez determinados por el color, fueron cosechados dos veces durante la estación en las plantaciones experimentales de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (UCV), situadas en Maracay, Estado Aragua. Las frutas se transportaron en cajas, suavizadas con tiras de tela para evitar daños mecánicos durante el transporte al laboratorio, donde fueron lavadas con detergente comercial y puestas a secar, determinándose la coloración externa de inmediato. Esta fue evaluada usando el Hunterlab Color Difference Meter D25D2, como descrita por Peleg y Gómez⁽⁵⁾.

Los mangos HADEN fueron divididos en 4 grupos, conteniendo frutas verdes y semimaduras. Dos grupos fueron encerados con TAG. (Machtshim Beer Sheba, Israel) de la misma manera como fue realizada por Gómez y Peleg⁽⁴⁾ y los otros dos grupos fueron usados como control. Un grupo de frutas recubiertas con TAG y un control fueron dejados madurar a $23 + 2$ °C y los otros dos grupos a $16 + 2$ °C. La humedad relativa de almacenaje era de 60-70%.

Los mangos KENT fueron también divididos en 4 grupos y mantenidos bajo las mismas condiciones que los mangos HADEN, pero todas las frutas tenían un estado de madurez "verde". Cuando maduraron, todas las frutas fueron analizadas en lo que respecta a la pérdida de peso, pH, S.S.T. (⁰Bx) y coloración interna.

TABLA 1

MADURACION DE MANGOS HADEN ENCERADOS CON TAG Y DE LOS CONTROLES,
MANTENIDOS A 2 DIFERENTES TEMPERATURAS

Experimento No.	Tratamiento	Temperatura °C	Estado de Madurez (*)	Coloración Inicial Máximo Amarillo ("b") Promedio	Tiempo de Madurar (Días)	Pérdida de Peso (%)
1	Con Tag	23 ± 2	V	13.2	13.0	3.2
			SM	22.8	5.2	1.2
	Sin Tag	23 ± 2	V	14.6	8.7	4.7
			SM	22.9	6.0	3.3
	Con Tag	16 ± 1	V	12.7	17.8	2.5
			SM	23.0	6.3	0.8
Sin Tag	16 ± 1	V	12.3	15.8	8.2	
			SM	23.0	6.8	2.8
2	Con Tag	23 ± 2	V	11.2	10.8	2.5
			SM	18.0	8.0	1.8
	Sin Tag	23 ± 2	V	13.7	8.3	4.7
			SM	20.3	5.0	3.1
	Con Tag	16 ± 1	V	10.1	17.3	2.5
			SM	19.9	11.5	1.5
Sin Tag	16 ± 1	V	10.3	14.7	7.0	
			SM	22.0	6.6	2.5

* V = Verde.

** SM = Semi Maduro.

Los resultados fueron analizados de forma tal que permiten distinguir entre los efectos del enceramiento y los efectos de las diferentes temperaturas de almacenamiento: comparando los mangos control mantenidos en dos diferentes temperaturas, se obtiene una indicación acerca de los efectos de la temperatura y comparando los mangos control con encerados se obtiene una indicación acerca del efecto de la cera.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados sobre la maduración de mangos HADEN encerados y de los controles, mantenidos a 2 diferentes temperaturas son reportados en la Tabla 1. Las frutas recolectadas en estado de madurez "verde" necesitaron más tiempo para madurar completamente en ambas temperaturas y en cada uno de los experimentos, que las recolectadas en estado semimaduro. A baja temperatura se necesitó más tiempo para que las frutas maduraran que a temperatura mayor.

Las frutas recolectadas en estado de madurez "verde" y mantenidas bajo las mismas condiciones, maduraron en igual número de días, no así las frutas semimaduras. Esto es debido a que las frutas semimaduras al ser cosechadas tenían menor uniformidad que las frutas "verdes".

El enceramiento con TAG resultó en una prolongación de la vida de las frutas que fue mejor en las recolectadas "verdes" que en aquellas cosechadas semimaduras. La vida de las primeras fue extendida en ambos experimentos por 2-4 días, mientras que en las cosechas en estado de semimaduro los resultados fueron inconsistentes. En un experimento, la vida no fue extendida, mientras que en otro fue extendida por pocos días, dependiendo de la temperatura de almacenamiento. Esta variación puede ser explicada por el hecho de que los grupos semimaduros eran muy heterogéneos en relación a su estado de madurez al ser cosechados, en comparación con las frutas "verdes".

La pérdida de peso fue mayor en aquellas frutas que necesitaron más tiempo en su maduración y dependió principalmente de la humedad relativa, la duración del tiempo necesario para alcan-

zar su completa madurez y de la temperatura de almacenamiento.

En la tabla 2 se presentan los resultados referentes a las características internas de los mangos HADEN encerados y de los controles. Es evidente que las frutas cosechadas en un estado de madurez más avanzado, al alcanzar la completa madurez, tienen un pH mayor y más S.S.T. y una coloración interna más intensa. Al madurar completamente, tanto el control como las frutas enceradas mantenidas a 16 °C tendieron a tener un pH más bajo y una menor intensidad de la coloración roja interna, que aquellas frutas mantenidas a 23 °C. Esos resultados fueron más evidentes en las frutas que fueron cosechadas en el estado de madurez "verde". No se observó esta tendencia con respecto a los S.S.T. Las frutas enceradas con TAG y mantenidas en ambas temperaturas tienden a tener un mayor pH y una mejor coloración interna como se evidencia por el mayor valor de "a" que en las frutas no tratadas. El contenido de S.S.T. tiende a ser menor en los mangos tratados con TAG. Esos efectos fueron más evidentes en las frutas que fueron cosechadas en el estado de madurez "verde".

Los resultados sobre la maduración de mangos KENT encerados y sin tratar, se encuentran en la Tabla 3. Los mangos no encerados y encerados y mantenidos a baja temperatura necesitaron más tiempo para madurar que aquellas frutas mantenidas a temperaturas mayores. El recubrimiento con TAG causó extensión de su vida. Este efecto fue más evidente a temperatura de 16 °C. La pérdida de peso en las frutas completamente maduras fue proporcional al tiempo necesitado para madurar. Las frutas que necesitaron más tiempo, perdieron más peso que aquellas frutas que maduraron más rápido.

En la Tabla 4 se presentan los resultados sobre las características internas de los mangos KENT. Las frutas enceradas con TAG y mantenidas en ambas temperaturas, tienden a tener un mayor valor del pH y mayor coloración interna, pero menor contenido de S.S.T. que en los mangos sin tratamiento.

Todas las frutas maduras mantenidas a 23 °C tienden a tener un mayor valor pH y una mejor coloración interna pero menor contenido de S.S.T. que en las frutas mantenidas a 16 °C.

La prolongación de su vida, reducción de la pérdida de peso y el mejoramiento de la apariencia en general, fueron algunos de

TABLA 4

CARACTERISTICAS INTERNAS DE MANGOS KENT ENCERADOS CON CERA TAG Y DE LOS CONTROLES,
MANTENIDOS EN 2 DIFERENTES TEMPERATURAS

Experimento	Tratamiento	Temperatura °C	Estado Inicial de Madurez *	pH Prom.	S.S.T. (°Bx Prom.)	CUANDO MADURAN		
						COLOR INTERNO		
						"a" Prom.	"b" Prom.	"L" Prom.
3	Con Tag	23 ± 2	V	4.6	11.8	20.4	35.8	58.0
	Sin Tag	23 ± 2	V	4.5	13.8	20.7	36.2	58.1
	Con Tag	16 ± 2	V	4.4	13.4	11.3	38.6	64.4
	Sin Tag	16 ± 2	V	4.1	14.2	7.4	38.8	65.6
4	Con Tag	23 ± 2	V	4.5	17.2	18.4	36.2	57.5
	Sin Tag	23 ± 2	V	4.4	18.3	18.9	35.7	56.5
	Con Tag	16 ± 2	V	4.3	18.5	12.8	37.7	61.5
	Sin Tag	16 ± 2	V	4.3	18.3	11.3	37.9	63.2

* V = VERDE.

los resultados de la aplicación de TAG a mangos HADEN y KENT en este estudio. Anteriormente, Gómez y Peleg⁽⁴⁾ reportaron resultados similares para mangos KENT, KEITT y SENSATION. Narayana y colaboradores⁽⁶⁾ reportaron mejoras en la apariencia de mangos KENT y KEITT encerados y Musa⁽⁷⁾ informó sobre la prolongación de la vida de mangos TOTAPURI encerados. La prolongación de la vida de mangos y el mantenimiento de la buena calidad de las frutas puede abrir el camino para la exportación de mangos frescos de Venezuela.

SUMMARY

Ripening of mangos HADEN and KENT waxed with TAG at different maturity stages.

Mangos at different maturity stages were waxed with TAG and allowed to ripen at 23 °C and 16 °C, with a relative humidity of 60-70%. Unwaxed fruits held under the same conditions were used as controls. Results showed that in both varieties the waxing of the fruits extended their shelf life, improved their appearance and reduced their weight losses. Some internal characteristics like color and pH were also improved in waxed fruits, but TSS tended to be reduced in those treated fruits.

It was concluded that maximum shelf life extension and best improvement in the internal qualities were achieved when fruits at the green maturity stage were treated.

The significance of these findings and their possible application are discussed.

AGRADECIMIENTO

Este estudio forma parte de un proyecto de investigación financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT).

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Dr. Maximiano Figueroa del Dpto. de Fruticultura Fitotecnia, MAC, Maracay, por su contribución en el suministro de las frutas, y su ayuda prestada en el campo para la recolección de las mismas.

BIBLIOGRAFIA

1. Thompson, A. K. The storage of Mango Fruits. **Trop. Agric. (Trinidad)** **48(I)**: 63-70, 1971.
2. Hatton, T. T. and Reeder, W. F. Controlled atmosphere storage of KEITT mango (1965). **Proc. Amer. Soc. hort. Sci. Carib. Reg.** **10**: 114-120, 1966.
3. Ashre. American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers. Inc. New York. p. 385, 1971.
4. Gómez Brito L. y Peleg M. algunos efectos de la cera TAG en la maduración post-cosecha de Mangos. **Arch. Lat. de Nut.** **24**: 513-524, 1974.
5. Peleg, M. and Gómez Brito L., The Red Component of the external color as a maturity index of Papaya fruits. **J. Food Sci.** **40**: 1105-1106, 1975.
6. Narayana L. S., J. J. Velasco C. y L. Sarmiento L. Mango variedades KEITT y KENT, tratamientos en post-cosecha. **Tecnol. Alimento (Mex.)** **9**: 57-66. 1974.
7. Musa, S. K. Preliminary investigations on the storage and ripening of TOTAPURI mangoes in the Sudan. **Trop. Sci.** **16**: 65-73, 1974.