

# CARACTERIZACIÓN POSCOSECHA DE BERENJENAS PRODUCIDAS EN SINALOA, MÉXICO<sup>§</sup>

**D. Muy-Rangel<sup>1</sup>; J. Siller-Cepeda; R. García-Estrada; M. Báez-Sañudo**

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Unidad Culiacán. Carretera a Eldorado km. 5.5 Culiacán, Estado de Sinaloa. C.P. 80129. México. (<sup>1</sup>Autor responsable)

<sup>§</sup>CIAD/UC/TI/003/00

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue conocer el comportamiento poscosecha de cinco cultivares de berenjena con el propósito mantener la calidad y prolongar la vida de anaquel. Se estudiaron frutos de berenjena 'Clásica' o 'Típica', 'Italiana', 'Filipina', 'China' y 'Tailandesa'. Los frutos fueron almacenados a 20 °C por ocho días, donde cada dos días se analizó; pH, acidez titulable, sólidos solubles, pérdida de peso, color (cáscara y pulpa), peso, diámetro, longitud y diariamente la actividad respiratoria. La berenjena tipo 'Clásica' fue la de mayor peso y volumen, sucediendo lo contrario con la 'Tailandesa' que fue la más pequeña. Después de ocho días de almacenamiento a 20 °C, la berenjena tipo 'Tailandesa' fue la que perdió más peso con 8.58 %, mientras que las del tipo 'Italiana', 'Filipina' y 'China' no mostraron diferencia significativa en esta variable. La mayoría de las berenjenas mostraron valores de pH, acidez titulable y sólidos solubles estables durante todo el periodo de almacenamiento, a excepción de la berenjena 'Italiana' que presentó una reducción considerable en los sólidos solubles. El color externo e interno de los frutos fue diferente entre los tipos de berenjena sin mostrar cambios considerables durante poscosecha. La berenjena 'Tailandesa' alcanzó la mayor actividad respiratoria, acortando de manera considerable la vida de anaquel. La caracterización de los tipos de berenjena permite conocer la composición y comportamiento poscosecha, lo cual podría ser utilizado para aplicar alternativas que ofrezcan mantener la calidad del fruto, un mayor tiempo de vida poscosecha y la posibilidad de llegar a mercados más lejanos.

**PALABRAS CLAVE ADICIONALES:** *Solanum melongena* L., cultivares, calidad poscosecha.

## CHARACTERIZATION OF POSTHARVEST EGGPLANT PRODUCED IN SINALOA, MEXICO

### SUMMARY

This study was conducted to observe the postharvest performance of five cultivars of eggplant so as to make it possible to conserve quality and prolong shelf life. Eggplant fruits of the cultivars 'Classic' or 'Typical', 'Italian', 'Philippine', 'Chinese' and 'Thai' were studied. The fruits were stored at 20 °C for eight days, every two days pH, titratable acidity, soluble solids, weight loss, color (peel and pulp), weight, diameter, and length were recorded, and respiratory activity was recorded every day. The 'Classic' type eggplant was the largest in weight and volume, while the 'Thai' type was the smallest. After eight days of storage at 20 °C, the eggplant 'Thai' had lost the most weight, 8.58 %, while the 'Italian', 'Philippine' and 'Chinese' were not significantly different in this variable. Most of the eggplants showed stable values of pH, titratable acidity, and soluble solids during the entire storage period; however, the 'Italian' type suffered a considerable reduction in soluble solids. External and internal color of the fruits was different among the types of eggplant, but with no considerable changes during postharvest. The 'Thai' type eggplants had the highest respiratory activity, shortening considerably its shelf life. The characterization of the types of eggplant contributes knowledge of postharvest composition and performance, which could be used to find alternatives that maintain fruit quality, prolong postharvest life, and offer possibilities of reaching more distant markets.

**ADDITIONAL KEY WORDS:** *Solanum melongena* L., cultivars, postharvest quality.

## INTRODUCCIÓN

Sinaloa, México, se caracteriza por ser el principal productor de hortalizas en el país, destacando con fines de exportación los grandes volúmenes de tomate, chile

pimiento y pepino (CAADES, 1999). Dentro de las hortalizas de menor producción en el estado, destaca el cultivo de la berenjena, la cual obtiene un elevado precio en los mercados internacionales, principalmente en Estados Unidos de Norteamérica que es el principal consumidor. El estado de

Sinaloa aporta el 95 % del total de la berenjena exportada en el país. Durante la temporada 1997-1998, se enviaron al mercado extranjero un promedio de 37,942 toneladas de esta hortaliza con una generación de 31,538,414 dólares americanos (CAADES, 1999).

La berenjena es una hortaliza de poca demanda en México debido a la escasa información sobre sus características de calidad y manera de consumirse. Esta hortaliza es de origen tropical y muestra un patrón de respiración no climatérico, por lo que presenta una corta vida de anaquel a pesar de cortarse en estados inmaduros de desarrollo (Siller *et al.*, 1995). Diferentes cultivares de berenjenas se cultivan en el mundo (Salunke y Desai, 1984) mientras que en Sinaloa únicamente se cosechan alrededor de ocho genotipos diferentes. La berenjena presenta tamaño y peso variable dependiendo del cultivar, localizando en algunos casos frutos desde 3 a 35 cm de longitud y de 25 hasta 700 g de peso (Esteban *et al.*, 1992).

Según la experiencia de los productores de berenjena, los frutos son muy perecederos por lo que se cosechan y empacan directamente en el campo, con el propósito de reducir el manejo y la exposición de la hortaliza a temperaturas inadecuadas. Además, una práctica común consiste en cubrir el fruto de manera individual con papel de estraza delgado para disminuir en lo posible el daño mecánico por abrasión y golpes.

Díaz *et al.* (1995) indicaron que la berenjena 'Japonesa' es altamente susceptible a la pérdida de agua, encontrándose frutos con consistencia esponjosa a los pocos días después de su cosecha. De igual forma, el mismo autor encontró en otro estudio, que las berenjenas 'Clásica' muestran algo similar y que la principal región responsable de la pérdida de agua es el cáliz, por donde se pierde hasta un 70 % del agua del fruto. El uso de películas plásticas resultó ser una alternativa viable para reducir considerablemente la pérdida de agua de los frutos de berenjena (Díaz-Pérez, 1998a).

Considerando que esta hortaliza presenta un gran potencial como generador de divisas al país, por los elevados precios en el mercado internacional de algunos de sus cultivares, se realizó este estudio con el objetivo de conocer el comportamiento poscosecha de los diferentes cultivares de berenjena y de esa manera proponer alternativas para mantener la calidad y extender la vida de anaquel.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron cinco genotipos de berenjena: 'Clásica', 'China', 'Tailandesa', 'Italiana' y 'Filipina', las cuales se cosecharon de forma manual con la ayuda de tijeras especiales para corte. La recolección se realizó en una en un campo comercial ubicado en Eldorado Sinaloa, México.

Los frutos se transportaron en cajas cerradas a los laboratorios del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), AC. Unidad Culiacán, para su posterior evaluación.

### Muestreo

La fruta se homogeneizó basándose en el tamaño y en el color de la cáscara; posteriormente se almacenó bajo condiciones de simulación mercadeo a 20 °C por ocho días. Las evaluaciones de calidad se realizaron cada dos días durante el periodo de almacenamiento.

### Diámetro y longitud

A cada berenjena se le midió el diámetro y la longitud con la ayuda de un vernier metálico modelo Scala, expresando los resultados en centímetros (cm).

### Pérdida de peso

El peso del fruto se registró en una balanza digital Sartorius BP 4100 (Edgwood, NY), desde el inicio del experimento y cada dos días durante el almacenamiento hasta el final del estudio. Se determinó la relación de pérdida de peso en función del peso inicial de las berenjenas y se reportó como porcentaje.

### Determinación de pH, acidez titulable, sólidos solubles y la relación brix/acidez (RBA)

Las evaluaciones se realizaron siguiendo las metodologías propuestas por (AOAC, 1998); 10 g de muestra y 50 ml de agua destilada fueron licuados y filtrados para realizar los análisis químicos de las muestras. Para medir el pH se utilizó un potenciómetro digital Corning pH Meter 140 y los valores fueron expresados como iones de hidrógeno. Para los sólidos solubles, una gota del filtrado se colocó en un refractómetro ABBE Leica Mark II (Buffalo NY), expresando los resultados como °Brix. Para la acidez titulable, se tomó una alícuota de 20 ml de extracto, la cual fue valorada con NaOH 0.1 N hasta alcanzar un pH de 8.2. El resultado se expreso como porcentaje de ácido málico.

### Color de pulpa y cáscara

El color de cáscara se evaluó en la parte ecuatorial de los frutos, realizando cuatro mediciones en cada punto. Mientras que para el color de pulpa fue necesario cortar el fruto de forma transversal (se consideró la velocidad de oxidación del tejido). Las mediciones se realizaron con un colorímetro Minolta modelo CR-300 (New Jersey, USA), registrando valores de luminosidad (L), cromaticidad (C) y ángulo de matiz (°Hue), según metodología de Little (1975).

### Luminosidad

Es el promedio de los valores L. Sus valores oscilan

entre 0 que representa colores negros u opacos y 100 que representa colores blancos o de máxima brillantez.

### Cromaticidad

Se conoce como pureza de color. Sus valores oscilan entre 0, 60 y - 60; donde, valores bajos o negativos representan colores grisáceos o impuros, mientras que valores altos representan valores puros.

### Ángulo de matiz (°Hue)

Se conoce también como color verdadero o tono, y es un ángulo que va de 0 ° hasta 360 °. Un valor del ángulo de 0 ó de 360 ° corresponde a un color rojo; un ángulo de 90 ° a un color amarillo; uno de 180 ° (-90 °) a un color verde; y uno de 270 ° (-180 °) a un color azul. Esta medida se comporta como una variable independiente, mientras que la cromaticidad y luminosidad son variables dependientes de ella.

### Taza de respiración

No fue posible evaluar la producción de bióxido de carbono en los cinco tipos de berenjena, por lo que únicamente se presentan los resultados para berenjena tipo 'Clásica', 'China' y 'Tailandesa'. Esta variable se realizó siguiendo la técnica reportada por Báez *et al.* (1997). Se utilizó un cromatógrafo de gases Varian 3300 (Walnut Creek, CA.), equipado con una columna empacada Hayesep Q 100/120 de 6'x 1/8" y un detector de conductividad térmica fijado a 170 °C. El resultado se reportó como CO<sub>2</sub> en ml·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>, considerando el peso inicial de los frutos y la velocidad de flujo del aire en el frasco de muestreo.

### Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente al azar con cinco repeticiones por tratamiento. En los casos de diferencia estadística en el análisis de varianza, las medias fueron separadas de acuerdo a Tukey con un 5 % de error (MINITAB 12.0).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La vida de anaquel de los tipos de berenjenas sometidas bajo simulación de mercadeo a 20 °C, fue de ocho días. Después de este periodo, los frutos presentaron ablandamiento (características esponjosas), oscurecimiento del cáliz y desarrollo de enfermedades como *Alternaria* sp. Estos resultados coinciden con lo reportado por Díaz *et al.* (1995), para frutos de berenjena 'Japonesa'.

El peso de las frutas fue variable, la berenjena 'Clásica' alcanzó el mayor peso promedio con 453 g, sucediendo lo contrario con la 'Tailandesa' con 39.1 g. Sin embargo, no

**CUADRO 1. Características de peso, diámetro y longitud en frutos de berenjenas expuestas bajo simulación de mercadeo a 20 °C.**

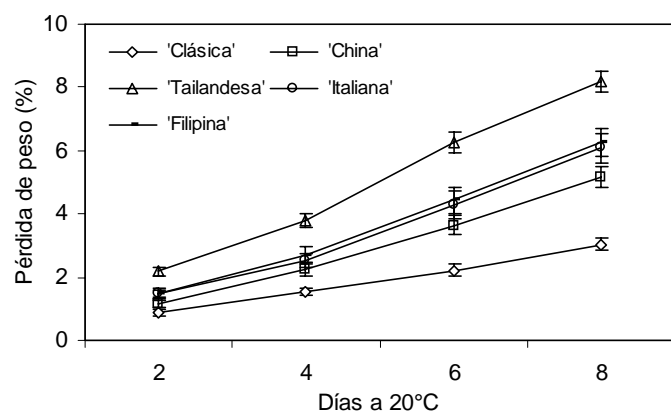
Tipos	Peso (g)	Diámetro (cm)	Longitud (cm)
'Clásica'	453.3 ± 55.2 <sup>2</sup>	9.68 ± 0.51	21.08 ± 5.3
'China'	120.3 ± 14.8	3.68 ± 0.33	24.24 ± 1.28
'Tailandesa'	39.1 ± 3.5	4.40 ± 0.16	3.52 ± 0.26
'Italiana'	131.9 ± 17.2	3.68 ± 0.42	20.12 ± 0.29
'Filipina'	214.2 ± 29.3	4.52 ± 0.29	26.44 ± 0.92

<sup>2</sup>Media de 20 frutos ± desviación estándar.

se encontró diferencia significativa entre los tipos 'Italiana' y 'China' (Cuadro 1). Como característica general, los frutos de berenjena son alargados, que presentan en ocasiones, una longitud hasta seis veces mayor que el diámetro. Esta relación es más marcada en los frutos de las berenjenas 'China' 'Italiana' y 'Filipina', pero no en la 'Tailandesa', la cual se puede considerar como una fruta redonda (Cuadro 1). Esteban *et al.* (1992), reportaron pesos mayores de 440 g para frutos de berenjenas redondas y oscuras, y de 217 g para frutos de color púrpura y alargados al momento de cosecha. De igual forma, valores de longitud de 17.5 y 23.6 cm, y diámetro de 8.1 y 5.5 cm para los mismos tipos de berenjenas, respectivamente. Estos resultados coinciden con las berenjenas 'Clásica' y 'Filipina' de este estudio, pudiéndose tratar de los mismos tipos de berenjena entre ambos estudios.

Normalmente, la berenjena se cosecha en madurez hortícola permitiendo obtener fruta de diferente peso, longitud y diámetro (Siller *et al.*, 1995). Cuando el tiempo de corte se prolonga, la fruta puede madurar en planta y presentar características de color café, con sabor astringente en la pulpa y maduración de la semilla (Muy *et al.*, 1999). Este es uno de los motivos por lo cual, frutos de talla 16 (aprox. 500 a 700 g) se comercializa en menor porcentaje (Siller *et al.*, 1995).

La mayor pérdida de peso de los frutos fue cerca del 8 % durante el almacenamiento en berenjena 'Tailandesa', observándose una pérdida total de la calidad expresada como oscurecimiento de la cáscara y ablandamiento total del fruto después del sexto día de almacenamiento. Caso contrario mostró la berenjena 'Clásica' con un 3 % de pérdida de peso, mostrando un mesocarpio turgente y un color de cáscara sin cambios. El resto de las berenjenas presentaron un comportamiento similar en la pérdida de peso con un 5.5 % al final del estudio (Figura 1) y con características de calidad aceptables, según apariencia. La alta pérdida de peso de la berenjena 'Tailandesa' se debe principalmente a la alta relación superficie:volumen que existe entre cáliz y fruta en este tipo de berenjena, lo cual permite una mayor pérdida de agua por esa zona (Díaz-Pérez, 1998b).



**Figura 1.** Pérdida de peso en frutos de berenjena almacenadas bajo simulación de mercadeo a 20 °C. Cada punto representa la media de 10 repeticiones  $\pm$  error estándar.

Por otro lado, Fallik *et al.* (1995), mencionaron que la berenjena 'Clásica' pierde un 4.8 % de peso una vez que se almacena por 20 días a 12 °C más 3 días a 17 °C. Aunque el almacenamiento es diferente al de este estudio, el porcentaje de pérdida no se considera elevado para este cultivar. De forma similar, Díaz-Pérez (1998a), mencionó que la berenjena 'Clásica' pierde de un 3 a 5 % de su peso por efecto de la transpiración, bajo las mismas condiciones de almacenamiento de nuestro estudio.

Era de esperar que los cinco tipos de berenjena mostraran características químicas diferentes entre sí, sin embargo, los valores promedio representan un comportamiento o tendencia en la composición química de todos los tipos. Frutos al momento de corte presentaron un valor promedio de pH= 4.8, acidez titulable de 0.15 % y sólidos solubles de 3.9 °Brix. De manera general, la berenjena 'Tailandesa' fue la que presentó la mayor acidez y contenido de sólidos solubles durante el almacenamiento, considerándose que esta relación podría favorecer la calidad sensorial. Mientras que las berenjenas 'Clásica' y

**CUADRO 2.** Variables químicas en cinco cultivares de berenjenas expuestas a simulación de mercadeo a 20 °C.

Tipos de Berenjenas	pH		Acidez Titulable (% ácido cítrico)		Sólidos Solubles (°Brix)	
	D = 0	D = 8	D = 0	D = 8	D = 0	D = 8
'Clásica'	5.17 b <sup>z</sup>	5.05 b	0.112 d	0.157 c	3.8 bc	4.1 a
'China'	4.81 c	4.51 c	0.131 dc	0.199 b	3.1 c	3.2 bc
'Tailandesa'	5.39 a	5.29 a	0.188 a	0.238 a	5.2 a	4.0 ab
'Italiana'	4.21 e	4.25 d	0.169 ab	0.175 bc	4.1 b	2.9 c
'Filipina'	4.63 d	4.36 d	0.151 bc	0.169 c	3.6 bc	3.8 ab

<sup>z</sup>Valores con la misma letra dentro de cada columna indican diferencia de acuerdo a la prueba de Tukey a una  $P \leq 0.05$ .  
D= Días a 20 °C

Caracterización poscosecha...

'China' fueron las menos ácidas y dulces dentro de todos los tipos (Cuadro 2).

El almacenamiento por ocho días a 20 °C no afectó de manera considerable la composición química de todos los tipos de berenjena, observándose cambios relativamente insignificantes en todas las variables (Cuadro 2), a excepción de berenjena 'Italiana' la cual pierde considerablemente el contenido de sólidos solubles totales. Esta disminución podría deberse a la mayor velocidad metabólica del fruto, sin embargo, no se puede corroborar por la falta de información sobre la respiración. Muy *et al.* (1999), encontraron que la berenjena es un cultivar que mantiene la calidad química durante poscosecha, lo cual se observó en los cinco genotipos estudiados. Como se mencionó anteriormente, la berenjena 'Tailandesa' mostró la mayor acidez durante poscosecha, lo que posiblemente pudiera ser benéfico para disminuir el desarrollo de enfermedades, aunque por otro lado, este tipo de berenjena es muy susceptible al daño mecánico lo que permite la invasión de patógenos poscosecha con mayor facilidad a través de las heridas.

Esteban *et al.* (1992), indicaron para frutos con características similares a la berenjena 'Clásica', valores de pH y acidez de 4.5 y 0.184 % de ácido málico, respectivamente, bajo condiciones de madurez comercial, también encontraron variabilidad en la composición química dependiendo del tipo de berenjena.

**CUADRO 3.** Color externo expresado en luminosidad, cromaticidad y ángulo de matiz en frutos de berenjenas expuestas ocho días a 20 °C.

Tipos	Luminosidad	Cromaticidad	Ángulo de matiz
'Clásica'	23.4 c <sup>z</sup>	4.4 d	359.2 a
'China'	26.9 bc	16.1 b	342.2 b
'Tailandesa'	57.4 a	21.7 a	119.4 c
'Italiana'	24.8 c	5.2 d	355.9 a
'Filipina'	30.0 b	9.0 c	357.3 a

<sup>z</sup>Valores con la misma letra dentro de cada columna indica diferencias de acuerdo a la prueba de Tukey a una  $P \leq 0.05$

**CUADRO 4 .** Color interno expresado en luminosidad, cromaticidad y ángulo de matiz en frutos de berenjenas expuestas ocho días a 20 °C.

Tipos	Luminosidad	Cromaticidad	Ángulo de matiz
'Clásica'	83.6 a <sup>z</sup>	23.6 b	105.7 a
'China'	83.4 a	19.5 c	94.6 b
'Tailandesa'	70.9 c	24.8 b	85.4 c
'Italiana'	79.6 b	33.3 a	97.1 b
'Filipina'	80.2 ab	30.9 a	98.2 ab

<sup>z</sup>Valores con la misma letra dentro de cada columna indica diferencias de acuerdo a la prueba de Tukey a una  $P \leq 0.05$



El color externo de los frutos de cada tipo de berenjena se mantienen sin cambios considerables durante el almacenamiento, mostrándose sólo diferencias entre ellos. La berenjena 'Tailandesa' es la que contrasta en este estudio con un color de cáscara verde-amarillo que corresponde a un valor de  $^{\circ}\text{Hue} = 119.4$  y  $L = 57.4$ , además de ser una fruta pequeña y redonda. El resto de las berenjenas son de color morado o púrpura con diferente intensidad y valor de luminosidad cercano al color negro ( $L = 25.0$ ) (Cuadro 3).

En todos los tipos de berenjena el color de la pulpa es claro (blanco-amarillo), con valores promedio de luminosidad = 79.5 y ángulo de matiz cercano al tono de color amarillo ( $^{\circ}\text{Hue} = 96.2$ ). La berenjena 'Tailandesa' fue la única que presentó un color de pulpa menos luminosa y por lo tanto ligeramente más oscura, con  $L=70.9$  y  $^{\circ}\text{Hue}=85.4$  (Cuadro 4), esto posiblemente por características propias del fruto. Todas las variables se mantuvieron sin cambios considerables durante el almacenamiento. Sin embargo, el color interno puede variar, al presentarse algún daño físico en el fruto.

Según Siller *et al.* (1995), la berenjena 'Clásica' en su talla comercial 16, presentó valores de color de cáscara de  $L = 24.2$  y  $^{\circ}\text{Hue} = 6.2$ . Considerando que el círculo de color muestra un máximo valor de  $^{\circ}\text{Hue} = 360$ , seguido por un valor de cero, el color de la cáscara es muy similar al obtenido en este estudio.

Los patrones de respiración de los tipos de berenjena evaluados coinciden con los de una fruta de tipo no climatérica, y se encontró que la berenjena 'Tailandesa' fue la que presentó la mayor tasa de respiración con valores máximos de  $51 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  de  $\text{CO}_2$ , superando con un 40 y 50 % la actividad respiratoria de las berenjenas 'China' y 'Clásica', respectivamente (Figura 2). La elevada tasa de respiración de la berenjena 'Tailandesa', en comparación con los otros tipos, redujo considerablemente su vida de anaquel, el cual se observó de forma muy marcada principalmente en la pérdida de peso y apariencia. El resto de los frutos no mostraron una pérdida de calidad severa durante el almacenamiento debido a la baja tasa de respiración con valores promedio de  $25 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  de  $\text{CO}_2$ .

Rodríguez *et al.* (1999), indicaron que para berenjena cv. Black Nite un decremento en la tasa de respiración durante su desarrollo, con  $7.5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  de  $\text{CO}_2$  en su talla comercial (peso =  $317 \pm 36 \text{ g}$ ). Lo anterior hace notar que este cultivar pudiera presentar una mayor vida poscosecha en función a la baja actividad metabólica en comparación con las berenjenas de este estudio. De igual forma, Siller *et al.* (1995), también encontró una disminución en la tasa de respiración durante la dinámica de crecimiento de berenjena 'Clásica', presentando los frutos en talla comercial 16 (peso =  $550 \text{ g}$ ) valores promedio de  $25 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  de  $\text{CO}_2$  durante el

almacenamiento a  $20^{\circ}\text{C}$ . Este resultado es similar a los obtenidos en berenjena 'Clásica' y 'China' de este estudio.

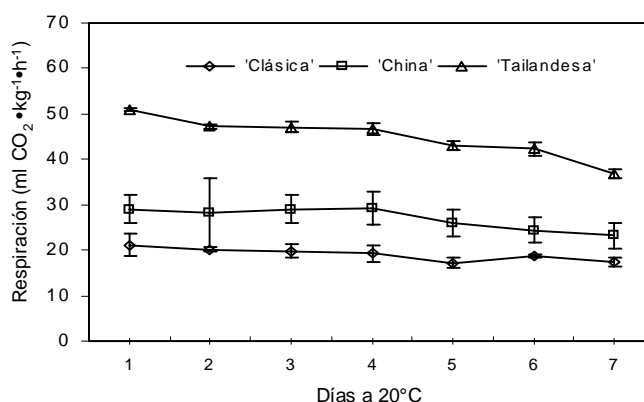


Figura 2. Tasa de respiración en frutos de berenjenas expuestas bajo simulación de mercadeo a  $20^{\circ}\text{C}$ . Cada punto representa la media de 3 repeticiones  $\pm$  error estándar.

## CONCLUSIONES

Se considera que la berenjena 'Clásica' o 'Típica' tiene mayor potencial de comercialización debido al bajo porcentaje de pérdida de peso y velocidad de respiración durante la simulación mercadeo.

Por las características de tamaño y color, la berenjena 'Tailandesa' puede competir como un excelente cultivar exótico y alcanzar elevados precios en el mercado. Sin embargo, se recomienda el uso de ceras y celulosa, para disminuir la pérdida de peso, el daño mecánico y el desarrollo de patógenos en el fruto.

De manera general, las berenjenas no presentaron cambios considerables en los parámetros de pH, acidez titulable y sólidos solubles totales, lo cual indica que las berenjenas 'Clásica', 'China', 'Italiana' y 'Filipina' pueden mantener la calidad durante ocho días a  $20^{\circ}\text{C}$ .

Por otro lado, la berenjena 'Tailandesa' fue la más perecedera a las condiciones de almacenamiento a  $20^{\circ}\text{C}$ , mostrando una vida poscosecha de seis días.

Se recomienda el uso de baja temperatura entre  $8$  y  $10^{\circ}\text{C}$  para prolongar la vida poscosecha de los frutos de berenjena, recomendando almacenar por un periodo menor de 15 días para evitar el daño por frío y cambios indeseables en la calidad.

## AGRADECIMIENTOS

Al Sistema de Investigación del Mar de Cortés por el apoyo del proyecto 970107019 del cual este estudio cubre

parte de los objetivos. También, la colaboración técnica de las Ing. Evelia Araiza, Laura Contreras y Maestros en Ciencias Verónica Pérez y Eduardo Sánchez.

### LITERATURA CITADA

- AOAC, 1998. Official Methods of Analysis. 16th. Edition. William S. (ed.) Published by Association of Official Analytical Chemists. CD rom. Washington, D.C., USA.
- BÁEZ, M. A., SILLER, J.; HEREDIA, B.; ARAIZA, E.; GARCÍA, R.; MUY, M. D. 1997. Fisiología poscosecha de frutos de chicozapote (*Achras sapota* L.) durante condiciones de mercadeo. Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort. 41: 209-214.
- CAADES, 1999. Comparativo de volumen y valor de las exportaciones de hortalizas. Confederación Nacional de Productores de Hortalizas, Culiacán, Sinaloa, México 12 p.
- DÍAZ-PÉREZ, J. C. 1998a. Empaque de berenjena (*Solanum melongena*) 'Clásica' y 'Japonesa' con película de polietileno. Agrociencia 23: 71-74.
- DÍAZ-PÉREZ, J. C. 1998b. Transpiration rates in eggplant fruit as affected by fruit and calyx size. Postharvest Biology and Technology 13: 45-49.
- DÍAZ-PÉREZ, J.; ARAIZA, E.; BÁEZ, M.; GARCÍA, R.; MUY, M.; SILLER, J. 1995. Uso de cubiertas plásticas y baja temperatura de almacenamiento para alargar vida de anaquel de berenjena tipo "Japonesa". Memorias del Congreso Nacional de Horticultura. Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas, A. C. Hermosillo, Sonora, México p. 35.
- ESTEBAN, R. M.; MOLA, E.; ROBREDO, L.; LÓPEZ-ANDREU, F. 1992. Changes in the chemical composition of eggplant fruits during development and ripening. J. Agric. Food Chem. 40: 998-1000.
- FALLIK, E.; TEMKIN-GORODEISKI, N.; GRINBERG, S.; DAVISON, H. 1995. Prolonged low-temperature storage of eggplants in polyethylene bags. Postharvest Biology and Technology 5: 83-89.
- LITTLE, A. 1975. Off on a tangent. A research note. Journal of Food Science 40: 410-411.
- MUY-RANGEL, D.; SILLER, J.; ARAIZA, E.; BÁEZ M.; PÉREZ, V. 1999. Características de calidad en frutos de berenjena Clásica y China durante pre y poscosecha. Horticultura Mexicana 7 (1): 250.
- RODRÍGUEZ, S.; LÓPEZ, B.; CHÁVEZ, R. 1999. Changes in polyamines and ethylene during the development ripening of eggplant fruits (*Solanum melongena*). J. Agric. Foods. Chem. 47: 1431-1434.
- SALUNKE, O. D.; DESAI, B. B. 1984. Eggplant, pp. 39-47: In; Postharvest Biotechnology of Vegetables. Vol II. CRC Press, Inc. Boca Raton Florida, USA.
- SILLER, J.; ARAIZA, E.; BÁEZ, M.; MUY, M.; GARCÍA, R.; DÍAZ, J. 1995. Dinámica de crecimiento de berenjena tipo clásica (*Solanum melongena* M.). Memoria de Resúmenes del VI Congreso Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas, A.C. Hermosillo, Sonora, México. p. 37.