

EFECTO DE LAS VARIABLES DE SECADO CONVECTIVO SOBRE LOS PARÁMETROS DE COLOR DE RODAJAS DE CARAMBOLA (*Averrhoa carambola* L.)

X.C. Lara-Cervantes^a, I. Paniagua-Martínez^{b,c}, F. Morales-Trejo^d, y R.I. Castillo-Zamudio^e.

^a Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Tantoyuca, Veracruz, México. ^b Instituto Tecnológico de Veracruz, Veracruz, México. ^c Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. ^d Cátedras CONACyT-CP.Campus Veracruz. ^e Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz, Veracruz, México. *rosychely@colpos.mx

RESUMEN:

La carambola (*Averrhoa carambola* L.) es una fruta exótica con una forma peculiar de estrella, que cuenta con alto valor nutricional; aporta oxalato de calcio, Vitamina C, fibra soluble y potasio. Se consume en fresco, aunque tiene una vida útil corta, por tanto, se propuso el proceso de secado como una alternativa para su consumo todo el año. El objetivo del presente trabajo fue analizar la evolución de los atributos de color usando el sistema CIE L*a*b*, para obtener las condiciones de secado que permitan un menor cambio de color en el producto final. Los resultados demostraron que el secado de las muestras con un espesor de 2mm presentaron el mayor cambio de color tras el proceso de secado, presentando una disminución significativa de la coordenada cromática b*, lo que indica una pérdida del color amarillo debido posiblemente al oscurecimiento del producto tras el tratamiento. Por otro lado, este cambio de color se incrementó mediante el uso de las temperaturas más altas de proceso (50 y 60 °C). Estos resultados permitirán contribuir con datos importantes para la optimización del proceso de secado de carambola a fin de obtener frutos secos con atributos de calidad más atractivos para el consumidor.

ABSTRACT:

The carambola (*Averrhoa carambola* L.) is an exotic fruit with a distinctive star-shaped, with high nutritional value; it provides calcium oxalate, vitamin C, soluble fiber and potassium, among other nutrients in human metabolism. Carambola is consumed fresh, although it has a short shelf life, therefore the drying process was proposed as an alternative for consumption throughout the year. The aim of this study was to analyze the evolution of color attributes using the parameters CIE L* a* b* for the drying conditions that allow a minor change of color in the final product system. The results showed that drying of the samples with a thickness of 2mm had the greatest color change after the drying process, presenting a significant (p<0.05) decrease in color b* coordinate, indicating a loss of yellow, possibly due to obscuration product after the drying process. Moreover, this color change was increased by using higher temperatures of process (50 and 60 °C). These results will contribute important for optimizing the drying process to obtain carom nuts with most attractive attributes of quality consumer data.

Palabras clave: Carambola, secado, color

Keywords: carambola, drying, colour

Área: Frutas y Hortalizas.

INTRODUCCIÓN

La carambola (*Averrhoa carambola* L.), pertenece a la familia *Oxalidaceae* y es originaria de Asia Tropical. Esta fruta se encuentra presente en numerosos lugares de los trópicos y subtropicos, como Australia, Brasil, Francia, Malasia, México y Tailandia. El fruto es una baya carnosa, de forma ovoide a elipsoidal, la cual presenta cinco aristas longitudinales que le dotan de una típica sección transversal en forma de estrella. En este sentido, es considerada una fruta exótica además de ser muy apreciable por sus atributos sensoriales (Pérez *et al.*, 2005). Existen dos tipos de fruto en función de sus atributos sensoriales, carambola acida y dulce, dentro de los cuales se encuentra un considerable número de variedades.

El fruto representa un potencial en la producción agroindustrial debido a las características fisicoquímicas de la pulpa y a la multiplicidad de usos tanto fresco como procesado (Gonzales *et al.*, 2001). Como cualquier otro fruto climatérico, la carambola tiene una vida útil corta, además que, al ser un fruto estacional, sólo puede consumirse fresco en una temporada corta del año (Hernández *et al.*, 2011). En este sentido, el proceso de secado, representa una alternativa para el consumo de carambola en cualquier época del año, manteniendo los atributos sensoriales característicos y que le confieren ese flavor exótico. Por tanto, es importante estudiar el proceso de secado de carambola, a fin de obtener las condiciones de proceso que garanticen una más rápida pérdida de agua en producto alimenticio, sin descuidar los atributos sensoriales del producto fresco.

MATERIALES Y MÉTODOS

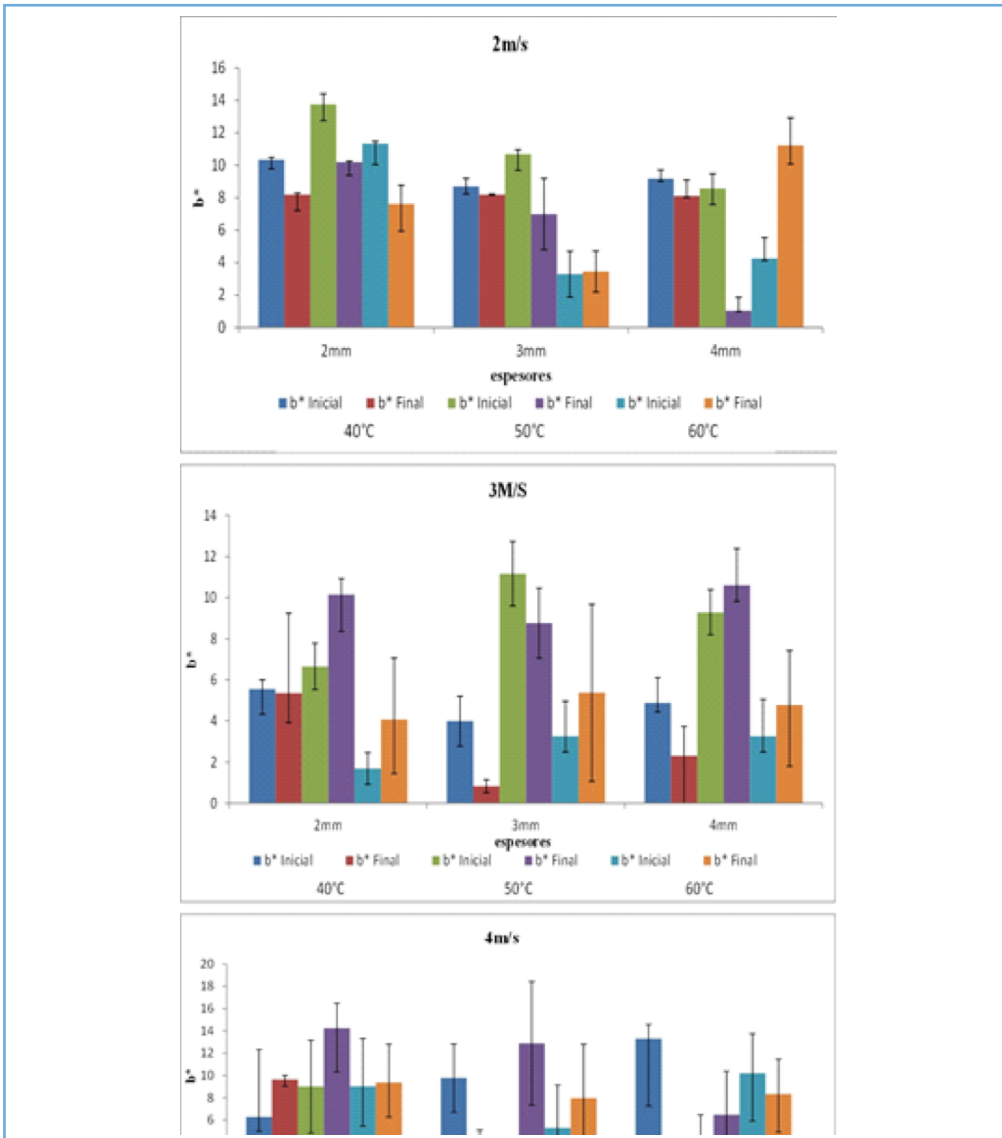
Se empleó un diseño factorial 3n, es decir tres niveles, alto (+1), medio (0) y bajo (-1) de las n variables estudiadas, temperatura (40, 50 y 60 °C), velocidad de aire (2, 3 y 4 m/s) y espesor de la muestra (2, 3 y 4 mm). Se realizaron 27 tratamientos (3 x 3 x 3), empleando rodajas de carambola natural. Las variables de respuesta fueron las coordenadas cromáticas L*, a* y b* medidos mediante un colorímetro Hunter Lab ,MiniScan XE Plus, Serie 5670, Modelo No D/8-L (USA). El análisis de color se llevó a cabo sobre la superficie de las muestras de las rodajas de carambola frescas (sin tratamiento) y las muestras tratadas bajo diferentes temperaturas y velocidades de aire, realizando tres mediciones por cada muestra. Los parámetros medidos fueron L* que indica la luminosidad y a* y b* que indican el nivel de tono rojo y amarillo, respectivamente. Los análisis fueron realizados por triplicado para cada muestra

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 1 muestra los cambios de color en la coordenada cromática b* entre las muestras de carambola frescas cortadas a diferentes espesores (2,3 y 4 mm) y las muestras secadas bajo diferentes condiciones de temperatura (40, 50 y 60 °C) y velocidad (2, 3 y 4 m/s) de aire. Los resultados del presente trabajo muestran que tanto el espesor de la muestra como la temperatura del aire desempeñaron un papel importante en el proceso de secado, en las coordenadas cromáticas a* y b* de las muestras. Esto se debe a que el uso de temperaturas altas incrementa acelera la eliminación de agua libre e inicia el proceso de aumento de temperatura de la

muestra, resultando en la coloración oscura de las muestras y que coinciden con los parámetros de color medidos en las mismas.

Además, dado que la pérdida de agua por difusión aumenta directamente proporcional al espesor de una muestra, aquellas con 2 mm demostraron un mayor oscurecimiento visual que las muestras de 4 mm, reflejado en las diferencias significativas obtenidas en las coordenadas cromáticas a^* y b^* de las muestras secas, en comparación con las muestras frescas. La velocidad de aire dentro del secador no mostro tener un efecto significativo sobre los cambios de color en las muestras.



BIBLIOGRAFÍA

- Pérez, M.H. Vázquez, V. Valdivia, J.A. García, O. (2005) El cultivo del carambolo (*Averrhoa carambola* L.): una alternativa para el trópico seco. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, C. E. Santiago Ixcuintla, km 6 Carretera Internacional entronque a Santiago. Revista Chapingo Serie Horticultura 11(1): 83-87, 2005.
- Gonzales, D.V. Hernández, M.S. Herrera, A. Barrera, J.A. Martínez, O. Páez, D.(2001) Desarrollo del fruto e índices de cosecha de la carambola (*Averrhoa carambola* L.) producida en el piedemonte amazónico Colombiano. Vol. 18. 1,2.
- Hernández, C. Ossa, Z.K. Ramírez, L. herrera, W. (2011) influencia del espesor y la temperatura en el secado de carambola (*Averrhoa carambola* L.) Universidad de la Amazona, pg.: 131 – 142.