Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan

Editorial Agrícola Tuxpan
ISSN: 2007-6940
www.revistabiologicoagropecuario.mx
www.doi.org/10.47808/revistabioagro.v12i2.605

Valor agregado en litchi (*Litchi chinensis*) con fines de comercialización, a partir de la aplicación de tratamientos poscosecha

Added value in litchi (*Litchi chinensis*) for marketing purposes, from the application of post-harvest treatments

Torres Aguilar Álvaro, González Castro Alfredo, Mateos Rocha Roberto Alejandro

Universidad Veracruzana – Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Campus Tuxpan.

NOTA SOBRE LOS AUTORES

Álvaro Torres Aguilar: torresaguilaralvato@gmail.com

Alfredo González Castro: alfrgonzalez@uv.mx https://orcid.org/0009-0000-4613-3253

Roberto Alejandro Mateos Rocha: romateos@uv.mx

https://orcid.org/009-0003-2037-750X

Esta investigación fue financiada con recursos de los autores.

Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación.

Remita cualquier duda sobre este artículo a Roberto Alejandro Mateos Rocha.

RESUMEN

El litchi (*Litchi chinensis*), fruta subtropical de alto valor comercial, enfrenta un deterioro acelerado tras su cosecha, particularmente por el oscurecimiento del pericarpio, lo cual afecta su aceptación comercial tanto en mercados nacionales como internacionales. En nuestro país, el litchi se cultiva

Recibido: 21/07/2024
Aceptado: 28/10/2024
Publicado: 30/12/2024

Copyright © 2024 Álvaro Torres Aguilar, Alfredo González Castro y Roberto Alejandro Mateos Rocha.

Esta obra está protegida por una licencia *CreativeCommons 4.0*.

principalmente en la región de Veracruz, donde el clima es favorable para su producción. Su demanda está en constante crecimiento tanto en el mercado nacional como internacional, lo que representa una oportunidad para los agricultores mexicanos, sin embargo, este fruto presenta desafíos significativos, sobre todo debido a su corta vida útil en anaquel. Este tema es crucial para su comercialización exitosa, por lo cual, en la presente investigación se implementó dióxido de azufre (SO_2) y ácido cítrico (C6H8O7) con el objetivo de preservar las características propias del litchi y alargar su vida de anaquel. Los resultados mostraron que ambos tratamientos son efectivos para prolongar la vida de anaquel y mejorar la calidad visual del fruto con fines de comercialización a mercados internacionales.

Palabras clave: Agronegocios, ácido cítrico, dióxido de azufre, conservación.

ABSTRACT

The lychee (*Litchi chinensis*), a highly commercially valuable subtropical fruit, faces accelerated deterioration after harvest, particularly due to pericarp browning, which affects its commercial acceptance in both domestic and international markets. In Mexico, lychees are grown primarily in the Veracruz region, where the climate is favorable for their production. Demand is constantly growing in both the domestic and international markets, representing an opportunity for Mexican farmers. However, this fruit presents significant challenges, particularly due to its short shelf life. This issue is crucial for its successful commercialization, which is why, in this research, sulfur dioxide (SO_2) and citric acid (C6H8O7) were used to preserve the lychee's unique characteristics and extend its shelf life. The results showed that both treatments are effective in prolonging shelf life and improving the fruit's visual quality for marketing to international markets.

Keywords: Agribusiness, citric acid, sulfur dioxide, conservation.

INTRODUCCIÓN

El litchi (*Litchi chinensis*) es un árbol frutal de la familia Sapindaceae, nativo del sur de China, con una rica historia de cultivo que se remonta a más de 2000 años. Con el tiempo, se ha extendido a diversas

regiones tropicales y subtropicales del mundo, incluyendo algunos países en América Latina, como México (Castillo-Olvera et al., 2022; Liu et al., 2015).

Este árbol se caracteriza por sus frutos redondeados, de cáscara rugosa y sabores dulces y florales, que son altamente valorados tanto por su atractivo estético como por su valor nutritivo (Dong et al., 2023; Upadhyay et al., 2020; Xing et al., 2018).

En nuestro país, el litchi se cultiva principalmente en la región de Veracruz, donde el clima es favorable para su producción, aunque su cultivo también se ha registrado en otras áreas como Jalisco y Guerrero (Castillo-Olvera et al., 2022).

La importancia económica del litchi en México es notable, aunque actualmente no alcanza los niveles de otros cultivos más tradicionales. Sin embargo, su demanda está en constante crecimiento tanto en el mercado nacional como internacional, lo que representa una oportunidad para los agricultores mexicanos (Castillo-Olvera et al., 2022; Liu et al., 2015).

Este fruto es valorado por sus propiedades organolépticas y su potencial para ser comercializado en mercados de exportación, lo que podría aumentar el ingreso de los productores locales si se maneja adecuadamente (Castillo-Olvera et al., 2022; Upadhyay et al., 2020).

La producción y exportación de litchi podrían convertirse en un eje importante dentro del sector agrícola mexicano, similar a lo que se ha visto con otras frutas tropicales.

A pesar de su potencial, el litchi presenta desafíos significativos, sobre todo debido a su corta vida útil en anaquel. Este tema es crucial para su comercialización exitosa. Los frutos de litchi son propensos al oscurecimiento del pericarpio, lo que afecta negativamente su presentación y, por ende, su venta (Valle - Guadarrama et al., 2008).

Estudios han demostrado que la vida de anaquel de los litchis puede ser significativamente aumentada mediante el uso de técnicas de atmósfera controlada y condiciones de refrigeración, sin embargo, a menudo, las pérdidas por deterioro pueden ser altas si no se implementan adecuadamente las prácticas de manejo y almacenamiento durante el transporte y comercialización (Kumar & Singh, 2023; Li et al., 2021).

Bajo ese contexto, es crucial mejorar las estrategias de conservación postcosecha para extender la vida de anaquel, asegurar que los litchis lleguen a los consumidores en condiciones óptimas y reducir las pérdidas económicas, lo cual es vital para aprovechar plenamente su potencial económico y responder a la creciente demanda del mercado (Castillo-Olvera et al., 2022; Valle - Guadarrama et al., 2008).

Por lo que, el objetivo de esta investigación es analizar la efectividad de la aplicación de tratamiento térmico e hidroenfriamiento en frutos de litchi para inhibir el escurrimiento y conservar el color rojo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la Empacadora de Litchi "CARFRUIT PRODUCE S.A. de C.V." propiedad del C. Cristóbal Carbajal Montes ubicada en el Municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz Tuxpan.

Para iniciar el proceso, se selecciona la fruta que debe cumplir con las características de tamaño, color, dulzura y volumen del arilo comestible. Estas determinan que la fruta está totalmente madura y lista para su consumo.

Cosecha y selección. La cosecha se realiza manualmente de forma cuidadosa para evitar daños mecánicos a los frutos y se coloca bajo sombra para protegerla del sol y evitar su deshidratación para posteriormente ser seleccionada con el objetivo de mejorar la calidad y presentación para la comercialización.

Aplicación de dióxido de azufre (SO_2). Una vez que se tiene el fruto seleccionado se entarima, se colocan a temperatura ambiente y se dejan reposar para la aplicación del azufre.

De acuerdo con el peso se determina la cantidad de azufre a utilizar, 400g de azufre por cada 1000kg de fruta.

Una vez determinada la cantidad se comienza a esparcir el azufre de forma homogénea, posteriormente se cubre la fruta con una lona. Esto con el fin de que la fruta absorba el vapor y le proporcione un color uniforme. Finalmente se quita la lona y se deja reposar.

Aplicación de ácido cítrico. Una vez que se tiene el fruto seleccionado se coloca en rejas plásticas.

La preparación consiste en diluir 10 kg de ácido cítrico en 200 litros de agua, el recipiente debe ser suficientemente grande para introducir una o varias rejas plásticas que contengan fruto.

Cada reja debe sumergirse durante 40 segundos, conforme transcurre el tiempo que se sumergen, se escurren y se deja reposar.

RESULTADOS

El trabajo de campo de desarrolló a lo largo de 14 días, en estos se aplicaron los tratamientos de Ácido cítrico, dióxido de azufre (SO_2) y el control. Se consideraron tres variables: Duración en días del color rojo de los frutos, porcentaje de la presencia de hongos y la aceptación comercial en la escala de baja, media y alta. Estas se cuantificaron durante periodos de tiempo de tres, nueve y catorce días.

Como resultados, el tratamiento con SO_2 mostró una mejora significativa en la conservación del color rojo del pericarpio, redujo la presencia de hongos y bacterias. El ácido cítrico retardó el pardeamiento, mejorando la presentación visual del fruto. Ambos tratamientos extendieron la vida útil del fruto más allá del promedio habitual de tres días, alcanzando hasta dos semanas bajo refrigeración controlada.

Tabla 1. Efecto de los tratamientos sobre la conservación del litchi.

Tratamiento	Duración de color rojo (días)	Presencia de hongos (%)	Aceptación comercial
Control (sin tratamiento)	3	45%	Baja
Ácido cítrico ($C_6H_8O_7$)	9	20%	Media
Dióxido de azufre (SO_2)	14	5%	Alta

Fuente: Elaboración propia con datos generado en la investigación.

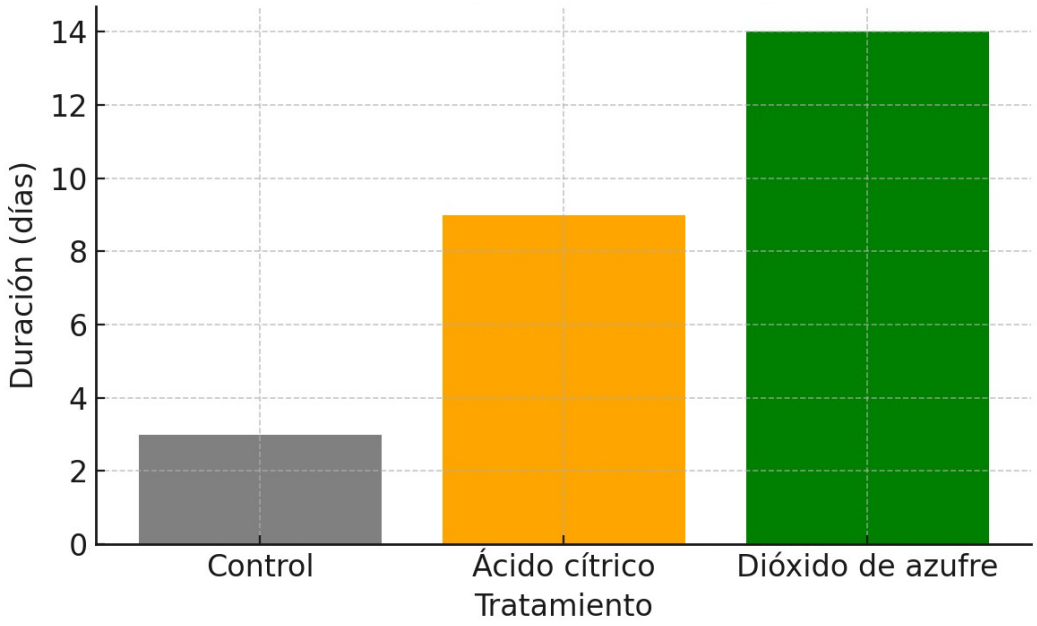


Gráfico 1. Duración del color rojo en litchi según tratamiento.

Fuente: Elaboración propia con datos generado en la investigación.

Discusión

La utilización de ácido cítrico y dióxido de azufre (SO_2) ha sido ampliamente estudiada en el ámbito de la conservación y extensión de la vida de anaquel de productos agrícolas.

Los resultados obtenidos de óxido de azufre coinciden con antecedente, ya que, se ha documentado como un eficaz conservante en la industria de frutas y vinos, ya que desempeña un papel crucial en la inhibición del crecimiento microbiano y la prevención de oxidación (M. & C. 1992; Ruiz-Lobo et al., 2024).

Algunos estudios indican que la aplicación de SO_2 a un nivel controlado puede extender significativamente la duración de anaquel de ciertos productos al reducir el crecimiento de microorganismos patógenos y prevenir reacciones indeseadas que afectan la calidad del producto Ruiz-Lobo et al. (2024).

Sin embargo, es esencial considerar que la regulación del uso de SO_2 varía según las normativas de salud pública de cada país, lo que puede limitar su aplicación en algunos mercados (Leonel & Cerada, 1995).

Con respecto al ácido cítrico, varios estudios indican que es eficaz en la reducción del pardeamiento enzimático y en la preservación de la calidad sensorial de diferentes productos alimenticios. Por ejemplo, en un estudio se observó que el uso de ácido cítrico a concentraciones de 1% y 2% en duraznos mínimamente procesados mantuvo la calidad de los frutos durante períodos de almacenamiento bajo refrigeración (Chagas et al., 2008).

Este hallazgo sugiere que el ácido cítrico puede actuar como un conservante natural que prolonga la vida útil de frutas al inhibir procesos oxidativos (Alavi & Golmakani, 2017).

El uso de compuestos naturales, como el dióxido de azufre y el ácido cítrico, se han vuelto cada vez más relevante en la industria alimentaria, donde la demanda de conservantes naturales está en aumento debido a las preocupaciones sobre la salud y la seguridad alimentaria.

CONCLUSIÓN

El uso de dióxido de azufre y ácido cítrico constituye una técnica efectiva para mejorar la conservación postcosecha del litchi. Ambos tratamientos permiten mantener el color rojo del pericarpio, reducir el escurrimiento y prolongar la vida útil del fruto, factores determinantes en su comercialización nacional e internacional. Es necesarios continuar identificando alternativas para prolongar la vida de anaquel de diversos productos agrícolas con el fin de mejorar el ingreso de los productores, pero sobre todo para minimizar la perdida de alimentos.

RECOMENDACIONES

• Optimizar las dosis de ácido cítrico y SO_2 para maximizar la eficacia sin comprometer la inocuidad alimentaria.

• Explorar combinaciones con atmósferas controladas y recubrimientos comestibles.

• Realizar estudios de mercado sobre la aceptación de estos tratamientos por parte del consumidor.

REFERENCIAS

Alavi, N. and Golmakani, M. (2017). Improving oxidative stability of olive oil: incorporation of spirulina and evaluation of its synergism with citric acid. Grasas Y Aceites, 68(1), e178. https://doi.org/10.3989/gya.0940162

Castillo-Olvera, G., Carrillo-Inungaray, M., Reyes-Munguía, A., Muñiz-Marquez, D., Valencia - Hernández, L., & Wong - Paz, J. (2022). Litchi (*litchi chinensis*): generalidades, actividad biológica y aplicaciones. Tip Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, 25. https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2022.508

Chagas, P., Shirahige, F., Silva, P., Spoto, M., Chagas, E., & Pio, R. (2008). Avaliação da qualidade de pêssegos 'regis' minimamente processados. Boletim Do Centro De Pesquisa De Processamento De Alimentos, 26(2). https://doi.org/10.5380/cep.v26i2.13271

Dong, D., Huang, R., Hu, Y., Yang, X., Xu, D., & Jiang, Z. (2023). Assessment of candidate reference genes for gene expression studies using rt-qpcr in colletotrichum fructicola from litchi. Genes, 14(12), 2216. https://doi.org/10.3390/genes14122216

Jiang, Y., Wang, Y., Song, L., Liu, H., Lichter, A., Kerdchoechuen, O., ... & Shi, J. (2006). Postharvest characteristics and handling of litchi fruit — an overview. Australian Journal of Experimental Agriculture, 46(12), 1541. https://doi.org/10.1071/ea05108

Kumar, A., & Singh, R. (2023). Advances in postharvest preservation of exotic fruits using green technology. International Journal of Postharvest Biology, 45(2), 103-112.

Leonel, M. and Cerada, M. (1995). Manipueira como substrato na biossíntese de ácido cítrico por aspergillus niger. Scientia Agricola, 52(2), 299-304. https://doi.org/10.1590/s0103-90161995000200016

Li, X., Zhou, Y., & Zhang, J. (2021). Effectiveness of natural antioxidants in postharvest storage of subtropical fruits. Journal of Food Quality, 2021, 1–8.

Liu, W., Xiao, Z., Bao, X., Yang, X., Fang, J., & Xiang, X. (2015). Identifying litchi (*litchi chinensis* sonn.) cultivars and their genetic relationships using single nucleotide polymorphism (snp) markers. Plos One, 10(8), e0135390. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135390

M., J. and C., J. (1992). Antecedentes y su proyección en el sector productivo colombiano. Ingeniería E Investigación, (26), 9-19. https://doi.org/10.15446/ing.investig.n26.24670

Ruiz-Lobo, D., Davidovich-Young, G., Wong-González, E., & Ramakrishna-Loaiza, S. (2024). Uso de ácidos orgánicos para la reducción de microorganismos en repollo (brassica oleracea) y zanahoria (daucus carota) rallados. Agronomía Mesoamericana, 59834. https://doi.org/10.15517/am.2024.59834

Upadhyay, S., Aryal, S., Bhusal, B., & Chaudhary, B. (2020). Evaluation of insecticides for the management of litchi fruit and shoot borer. Journal of Nepal Agricultural Research Council, 6, 85-91. https://doi.org/10.3126/jnarc.v6i0.28119

Valle - Guadarrama, S., Campos, A., & Alía-Tejacal, I. (2008). Atmósferas con bajo o2 y alto co2 para la conservación de frutos de litchi. Revista Fitotecnia Mexicana, 31(2), 157. https://doi.org/10.35196/rfm.2008.2.157

Xing, M., Li, Z., Deng, Y., Xu, D., Xi, P., Li, M., ... & Jiang, Z. (2018). Antifungal activity of natural volatile organic compounds against litchi downy blight pathogen peronophythora litchii. Molecules, 23(2), 358. https://doi.org/10.3390/molecules23020358

Copyright © 2024 Álvaro Torres Aguilar, Alfredo González Castro y Roberto Alejandro Mateos Rocha.

Este texto está protegido por una licencia *CreativeCommons 4.0*.

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios.Puede