

Efecto del aceite esencial de molle (*Schinus molle* L.) en la conservación de frutos de durazno (*Prunus pérsica*)

Effect of essential oil of molle (*Schinus molle* L.) on the preservation of peach fruits (*Prunus persica*)

Antonio Matos¹ , Wilfredo Trasmonte¹ , Julio Godenzi¹ , Alfredo Ludeña²  y Eliana Cabrejos³ .

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto del aceite esencial de molle en los frutos de durazno. Los frutos de durazno fueron sometidos a operaciones previas de selección, clasificación, lavado, desinfección, drenado, aplicación del aceite esencial, conservación de los frutos a medio ambiente y evaluación de la pulpa en sus características fisicoquímicas y organolépticas. Se evaluó un testigo contra tres tratamientos de frutos en aceite esencial 0.1%; 0.2% y 0.3 % en seis tiempos de muestreo (0, 3, 6, 9, 12 y 15 días). Los análisis realizados al fruto fueron: determinación de sólidos solubles, acidez titulable, potencial de hidrógeno, peso y evaluación sensorial en color, olor, textura y sabor. Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente mediante el programa estadístico SPSS Statistics 25.0 con análisis de medidas repetidas con estructura de varianzas, estableciéndose diferencias significativas ($p < 0,05$) para las variables sólidos solubles, acidez, pH, y peso. En relación a las evaluaciones realizadas, el tratamiento con aceite de molle al 0.2 % mostró que tiene menor variación en las características fisicoquímicas y sensoriales, considerándose el más aceptable.

Palabras clave: Maduración, características fisicoquímicas, evaluación organoléptica, control de calidad.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the effect of molle essential oil on peach fruit. The peach fruits were subjected to previous operations of selection, classification, washing, disinfection, draining, application of the essential oil, conservation of the fruits in the environment and evaluation of the pulp in its physicochemical and organoleptic characteristics. A control was evaluated against three treatments of fruit in 0.1%, 0.2% and 0.3% essential oil at six sampling times (0, 3, 6, 9, 12 and 15 days). The analyses carried out on the fruit were: determination of soluble solids, titratable acidity, hydrogen potential, weight and sensory evaluation in colour, odour, texture and flavour. The results obtained were statistically analysed using the SPSS Statistics 25.0 statistical programme with repeated measures analysis with variance structure, establishing significant differences ($p < 0.05$) for the soluble solids, acidity, pH and weight variables. In relation to the evaluations carried out, the treatment with 0.2% molle oil showed the least variation in the physicochemical and sensory characteristics, being considered the most acceptable.

Keywords: Maturation, physicochemical characteristics, organoleptic evaluation, quality control.

DOI: <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v10i1.264>

Recibido: 12/04/2021. Aceptado: 02/02/2022

* Autor para correspondencia

1. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Perú. Email: thonymatos1@hotmail.com; wiltraspin1@hotmail.com; julio.godenzi@unsch.edu.pe
2. Universidad Nacional de Piura, Perú. Email: ludesalf@hotmail.com
3. Universidad Nacional de Jaén, Perú. Email: eliana_cabrejos@unj.edu.pe

INTRODUCCIÓN

Los insecticidas naturales basados en aceites esenciales representan una alternativa en el control de plagas. Entre sus efectos biológicos podemos mencionar la toxicidad por contacto y fumigante, la repelencia, las alteraciones en la fisiología nutricional y el efecto fagodisuasivo (Yang, Lee, Lee, Clark y Ahn, 2005; Sánchez, Alzogarav y Ferrero, 2006; Stefanazzi, Gutierrez, Stadler, Bonini y Ferrero, 2006; Werdin, Murray y Ferrero, 2008). Por otra parte, han demostrado que los aceites esenciales tienen acción neurotóxica, citotóxica, fototóxica, mutagénica, entre otros sobre distintos organismos (Isman, 2000; Bakkali, Averbeck, Averbeck y Idaomar, 2008).

Una alternativa ha sido la utilización del molle como conservante, cuyo aceite esencial presenta propiedades insecticidas, antibacterianas y antifúngicas, demostradas con un amplio espectro (Chirino, Cariac y Ferrero, 2001). Para el control de plagas, el *Schinus molle* L. variedad *Areira* L. se usa como fumigante, repelente, y ovicida (Ruffínengo, Eguaras, Floris, Faverin, Bailac y Ponzi 2005; Ferrero, Werdin y Sánchez, 2006).

Muchos de los productos alimenticios, como frutas y hortalizas, contienen componentes que pueden ser beneficiosos para la salud (Scalzo, Politi, Pellegrini, Mezzetti y Battino, 2005). Entre los frutales de carozo del durazno, refrescante y moderadamente energético, se integra a la alimentación estival. Además de sus cualidades organolépticas estos frutos presentan compuestos antioxidantes que, junto a otros fitoquímicos, le dan valor funcional. En el durazno (*Prunus persica* L.), la calidad y el tiempo de vida útil comercial son afectados por los inadecuados manejos durante la cosecha, transporte, empaque y ventas, evidenciado por una serie de daños y defectos que el consumidor rechaza a la hora de adquirir el producto y que representan cuantiosas pérdidas al final del proceso de mercadeo (García, 2006).

La investigación se basó en utilizar el aceite esencial de molle con diferentes porcentajes para conservar los frutos de durazno, determinando su comportamiento en almacenamiento en función a su calidad final y vida útil, lo que garantizó el desarrollo de una tecnología eficiente, limpia y no contaminante para que los frutos de durazno sean sanos, seguros, nutritivos con excelentes características sensoriales, garantizando la oferta de frutos saludables en el mercado. Siendo el objetivo del presente estudio analizar el efecto del aceite esencial de molle en las características fisicoquímicas y organolépticas en la conservación de frutos de durazno.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en las instalaciones de la Empresa PROCON S.R.L., y los análisis fisicoquímicos fueron ejecutados con materiales y equipos que dispone dicha empresa en la ciudad de Ayacucho. La materia prima empleada fueron frutos de durazno variedad blanquillo, adquiridos en el mercado local de la ciudad de Huamanga, Ayacucho. Se realizaron los análisis de sólidos solubles, acidez, pH, peso y análisis sensorial en los atributos de color, olor, textura y sabor utilizando una prueba de preferencia con una escala hedónica de siete puntos. La metodología experimental, se realizó según la siguiente secuencia de operaciones: selección y/o clasificación, lavado y desinfección, drenado, aplicación de aceite esencial de molle, conservación de los frutos a medio ambiente y evaluación de la pulpa en sus características fisicoquímicas y organolépticas.

La evaluación fisicoquímica de los tratamientos, se llevó a cabo teniendo en consideración un tratamiento control y tres tratamientos con aceite esencial de molle según: Tc: Tratamiento control; T1: Tratamiento con 0.1% de aceite esencial de molle; T2: Tratamiento con 0.2% de aceite esencial de molle; T3: Tratamiento con 0.3% de aceite esencial de molle.

Los resultados experimentales fueron evaluados mediante un diseño de bloque completo al azar (DBCA) al 5% de significancia, con 6 repeticiones (días), considerándose como variables independientes: el porcentaje de aceite esencial de molle (0.1; 0.2 y 0.3%) y como variables dependientes: sólidos solubles, acidez, potencial de hidrógeno, peso y atributos de calidad (color, olor, textura y sabor); los resultados de las características fisicoquímicas fueron evaluados mediante el programa estadístico SPSS Statistics 25.0 para estimar el efecto del factor en cuestión.

RESULTADOS

La Tabla 1, indica las características que presentaron los frutos de durazno, alcanzando una mínima variación en sus parámetros, lo que favoreció para la clasificación de los frutos por su peso. En la Tabla 2, se muestra la evaluación realizada a las características fisicoquímicas en el fruto fresco de durazno variedad redondo.

Tabla 1. Características biométricas y sensoriales de duraznos variedad blanquillo

Características	Fruto
Peso (g)	76.9
Altura (cm)	5.380
Ancho (cm)	5.075
Color	Blanco amarillo
Forma	Globoso casi esférico
Olor	Característico
Textura	Firme
Sabor	Agradable

Tabla 2. Características fisicoquímicas de duraznos variedad blanquillo

Componente	Resultado
Agua (%)	85.34
Materia seca (%)	14.66
Sólidos solubles (°Brix)	12.80
Acidez titulable (%)	0.48
Potencial de hidrógeno	3.80
Índice de madurez*	26.66

* El estado de madurez óptimo para duraznos es aquel que tiene entre 13 y 27 N de firmeza de la pulpa (Africano, Almanza-Merchán & Balaguera-López, 2015)

Tabla 3, se evidencia que, para un nivel de significancia del 5%, existen diferencias significativas en los sólidos solubles. Asimismo, de la prueba múltiple de Dunnett para un análisis más específico con el tratamiento control, se confirma que existe diferencias significativas en los sólidos solubles entre el Tc y el T3 que tuvo mayor porcentaje de aceite esencial de molle, con los tratamientos T1 y T2 no hay significancias durante los días evaluados.

Tabla 3. Análisis de varianza para los sólidos solubles (°Brix) en función de los días de almacenamiento de los frutos.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Días	67.162	5	13.432	89.954	0.000
Tratamientos	2.212	3	0.737	4.938	0.014
Error	2.240	15	0.149		
Total corregido	71.614	23			

Tabla 4, muestra que a un nivel de significancia del 5%, el cual presenta diferencia significativa, para la acidez entre el Tc y los T2 y T3 a porcentajes de aceite de molle de 0.2 % y 0.3 %, no teniendo significancia con T1.

Tabla 4. Análisis de varianza para la acidez titulable de los duraznos.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Días	0.028	5	0.006	159.187	0.000
Tratamientos	0.002	3	0.001	18.437	0.000
Error	0.001	15	3.556E-5		
Total, corregido	0.031	23			

Tabla 5, los resultados del pH fueron obtenidos de los tres tratamientos con aceite esencial de molle y el tratamiento control, generando un nivel de significancia del 5%, existiendo diferencias significativas en el entre el Tc y los T1 y T3, con el tratamiento T2 no hay diferencias significativas.

Tabla 5. Análisis de varianza para el pH.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Días	0.709	5	0.142	41.603	0.000
Tratamientos	0.297	3	0.099	29.033	0.000
Error	0.051	15	0.003		
Total corregido	1.057	23			

Del análisis de las características fisicoquímicas se obtuvo un valor de pH de 3.8; este parámetro se relaciona directamente con la acidez de la fruta y sus características organolépticas. Donde en la Tabla 6, muestra el proceso de conservación de los frutos de durazno, se detectaron diferencias significativas para el factor porcentaje de aceite esencial de molle y sin aceite esencial de molle. Las diferencias reflejan el proceso natural de maduración a medio ambiente. Tc con el T1, mientras con los tratamientos T2 y T3 sucede lo contrario.

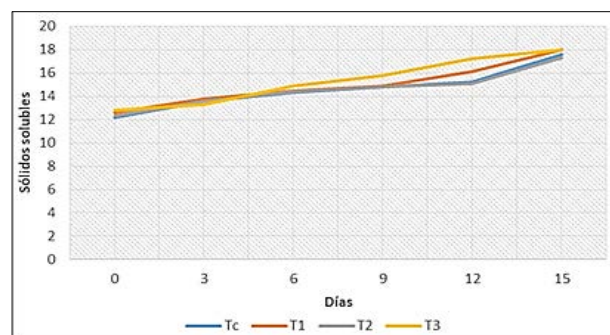
Tabla 6. Análisis de varianza de pérdida de agua de los frutos de durazno.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Días	2270.679	5	454.136	770.225	0.000
Tratamientos	95.200	3	31.733	53.821	0.000
Error	8.844	15	0.590		
Total, corregido	2374.724	23			

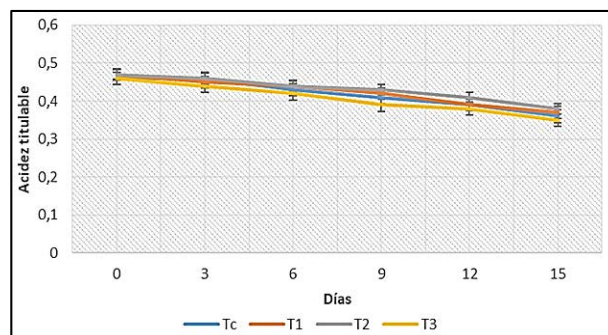
Las diferencias se manifestaron durante los días de almacenamiento, momento en que los frutos conservados en condiciones ambientales perdieron humedad de 43.42 % Tc; 39.52 % T1; 41.12 % T2 y 43.89 % T3. Esto indica que en los días de investigación hubo tendencia a la deshidratación en los frutos

conservados, debido a que en la ciudad de Ayacucho la temperatura es aproximadamente 20 ± 2 °C y 60 ± 5 % HR.

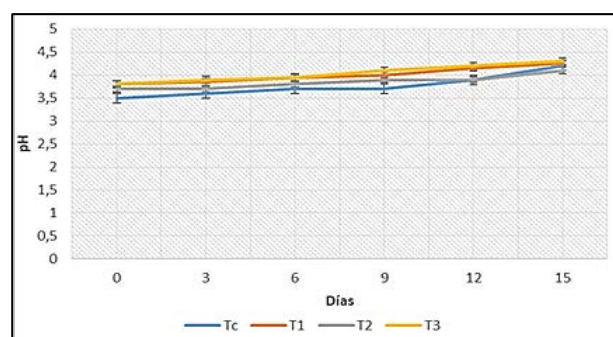
En la Figura 1(a), de los tratamientos T3 y T1 presentaron mayores valores en sólidos solubles (°Brix) que los tratamientos T2 y Tc con aceite esencial de molle, para considerar característica, el T2 y Tc mantuvieron en menor ascenso los °Brix. (b) Los tratamientos y el control varían con la acidez, disminuyendo en función al tiempo de almacenamiento, debido a la maduración de los frutos por los cambios químicos que se dan en dicho proceso. (c) Se observa que el pH varía en función a los días de almacenamiento de los frutos, el pH de los tratamientos T1 y T3 ascienden con el tiempo, alejándose de los Tc y T2; que también tienden a un menor ascenso. (d) Se observa la pérdida de peso de los frutos de durazno según los días de evaluación hasta que por exceso de maduración comercial y organoléptica se dio por terminado las mediciones; los tratamientos en estudio tuvieron pérdida de peso, evidenciándose que el T1 tuvo un ligero distanciamiento.



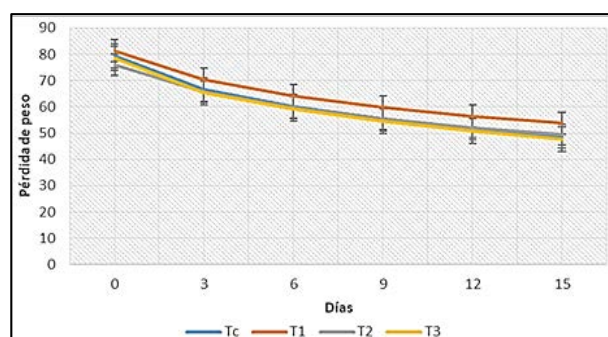
(a)



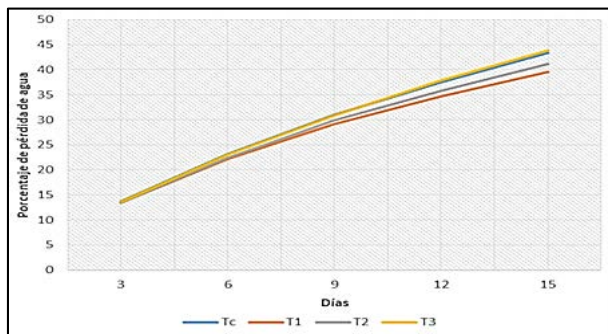
(b)



(c)



(d)



(e)

Figura 1. Porcentaje de sólidos solubles respecto a los días evaluados. (a) Porcentaje de sólidos solubles respecto a los días evaluados. (b) Variación de la acidez titulable. (c) Variación de pH con respecto a los días de almacenamiento. (d) Pérdida de peso de los frutos durante el almacenamiento. (e) Pérdida de agua de los frutos durante el almacenamiento.

En la evaluación del color de los frutos con tratamientos y el control están en función a la escala hedónica, obteniéndose respuestas ploteadas con el tiempo de almacenamiento (Figura 2). Figura 2a, muestra que para el tratamiento T2 fue el que presentó el color del fruto con mejores características al final de la conservación, los otros tratamientos presentaron tonos de color de calidad organoléptica no adecuados, siendo el más perjudicado el tratamiento control por estar en estado de deterioro fisiológico y comercial. (b) Se presenta el comportamiento de la percepción olfativa del panelista, donde el T2 mantiene la intensidad de los componentes volátiles en los días de evaluación organoléptica de los frutos de durazno. (c) La textura, en cuanto a la firmeza y jugosidad de los frutos, con más firmeza la obtuvo T2 con 4 puntos a los 15 días de almacenamiento, seguido por T1 y T3 con 3 puntos respectivamente. La textura más baja la obtuvo Tc. El atributo textura presentó variabilidad entre los tratamientos durante la investigación. (d) El sabor no tuvo variabilidad durante los primeros 6 días de almacenamiento de los frutos, posteriormente hubo diferencias hasta los días finales de experimentación, considerando que el tratamiento con poca variación fue T2 con 4 puntos a los 15 días de almacenamiento, seguido por T1 con 3 puntos respectivamente. El tratamiento T3 y Tc tuvieron calificaciones bajas.

Las pruebas sensoriales permitieron determinar las características fisicoquímicas y organolépticas, así como la vida útil del producto. De la evaluación sensorial las muestras extraídas en diferentes tiempos de conservación se determinaron que el tratamiento T2 fue el que mantuvo la apariencia general.

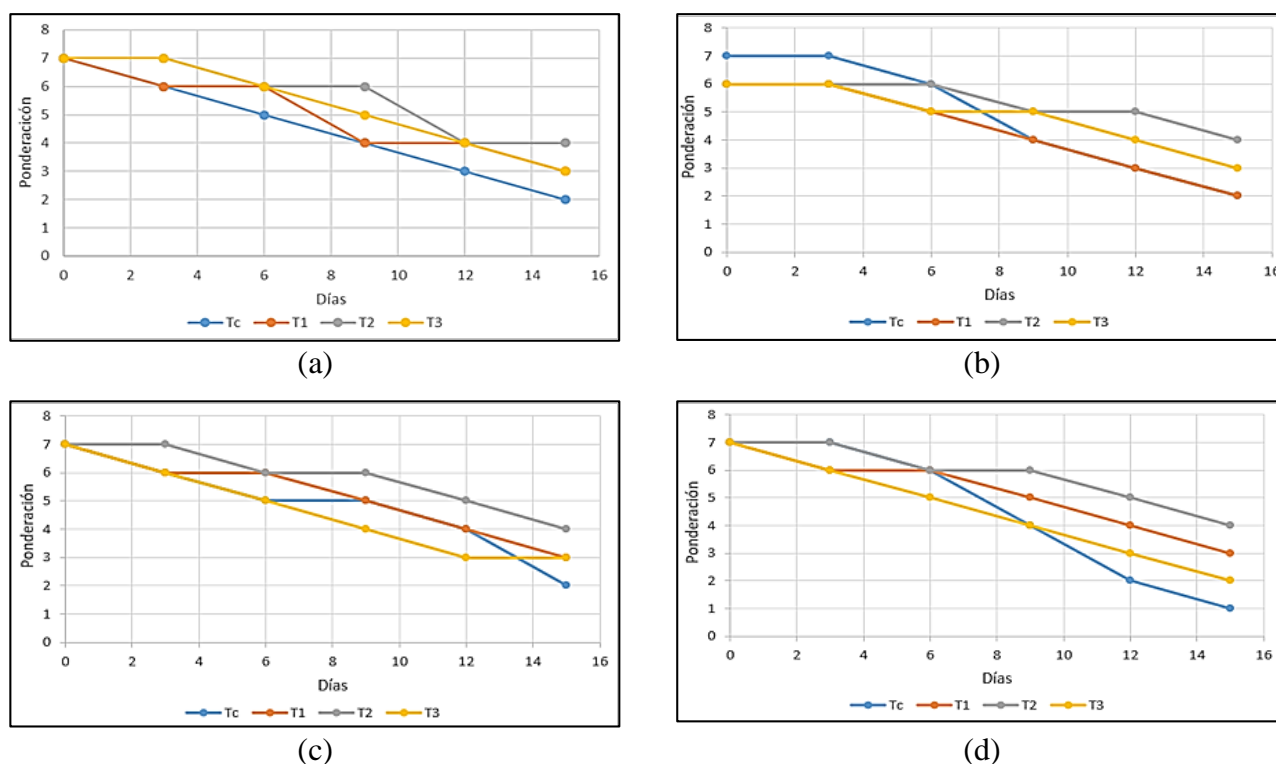


Figura 2. Análisis del comportamiento sensorial de los atributos del durazno. (a) Calificación del atributo color. (b) Calificación del atributo olor. (c) Calificación del atributo textura. (d) Calificación del atributo sabor.

DISCUSIÓN

El rango promedio de pesos reportado en la Tabla 1 fue de 76.9 g, siendo consistente con las categorías de calidad propuesta por García (2006), para su clasificación internacional, pudiéndose considerar en la categoría III (86.4-66.4 g), las consideraciones indican que el durazno de Ayacucho tiene la aptitud para su comercialización como frutas frescas y procesadas. De acuerdo con Miranda et al. (1991), el fruto de durazno es una drupa de forma más o menos esférica, de pulpa carnosa con una hendidura longitudinal poco profunda que va desde el ápice hasta la parte basal; el fruto de durazno trabajado en esta investigación fue de variedad blanquillo, los datos biométricos obtenidos permiten tomar decisiones del modelo físico para que se debe emplear en el proceso de conservación de los duraznos analizados. Con relación a las características sensoriales fueron típicos del cultivar encontrándose que los frutos estaban en buenas condiciones y frescas, considerando la escala Von Loesecke, indicativo para ser considerado como adecuado para llevar a cabo el trabajo investigación por conservación.

Respecto a las características fisicoquímicas de los duraznos, los valores observados en la Tabla 2, indican a los sólidos solubles como un parámetro asociado directamente con el sabor dulce del fruto, y a

medida que pasaba el tiempo la maduración fue incrementando hasta el punto en que los frutos alcanzaron una calidad global no aceptable, debido a que alcanzó un valor de 12.8°Brix, siendo para García (2006) el óptimo de 18.2°Brix. El contenido de sólidos solubles es uno de los principales parámetros evaluados para definir la calidad de las frutas.

Gratacós (s.f.) citado por Flores (2011) menciona, que los duraznos maduros contienen entre 80 y 90% de agua, en la investigación se obtuvo un contenido de agua en los duraznos de 85.34%, parámetro que se encuentra dentro de los establecido. Según variedad y los azúcares totales del jugo representan un 80% de los sólidos solubles. Crisosto, Mitcham y Kader (2007) hacen referencia a la mayor aceptación del consumidor se logra con fruta de alto contenido de sólidos solubles (SS).

Aguayo (2003), la disminución de acidez es producto de que en la respiración ocurre una oxidación de sustratos, entre ellos los ácidos orgánicos, los cuales son oxidados a moléculas simples para obtención de energía. La acidez titulable está relacionada directamente con el porcentaje de ácido málico y ácido cítrico presente en los frutos; según García (2006) el rango de calidad de este indicador es de 0.40% - 0.46% de ácido cítrico; de la investigación realizada se obtuvo una acidez titulable del 0.48%, indicando un valor por encima del estándar, Gratacós (s.f.) citado por Flores (2011) afirma que, los ácidos principales son el málico y el cítrico, el primero, de sabor persistente, pero que confiere al fruto un sabor más plano, los que después de un máximo nivel bajan con la maduración. Los duraznos de variedad blanquillo contienen menos ácidos que otras variedades. La conservación depende del estado fisiológico del árbol y del fruto para una variedad, porta injertos, edad del árbol, podas, abundancia de la cosecha, calibre de los frutos, etc.

Durante los días de evaluación se observó que los frutos al seguir su proceso de maduración disminuyeron significativamente su firmeza; pero sus valores dependen de si son percibidos en boca o en mano. La textura representa uno de los principales factores que definen la calidad de los duraznos, así como en muchas otras frutas, sus características texturales están relacionadas con la estructura de la pared celular y su degradación durante la fase de maduración poscosecha y por ello constituye un indicador más adecuado que el color, sobre el estado de madurez.

Para el consumidor, existen dos factores que más influyen la textura en boca de un fruto: la firmeza y la jugosidad (Szczeniak, 2002). La firmeza es un atributo decisivo para la aceptación del consumidor, la pérdida de firmeza se percibe que está asociada con la pérdida de calidad.

La textura representa uno de los principales factores que define la calidad de los frutos (Broune 2002 citado por Roman, 2017), por ejemplo, en frutos como el melón, tomate, fresa, manzana, mango y papaya,

las propiedades texturales de los frutos se encuentran relacionadas con la estructura de la pared celular y su degradación durante la fase de maduración.

Así, la firmeza de la pulpa y el contenido de ácidos en ciertas frutas van disminuyendo en el transcurso del tiempo mientras que el contenido de azúcares y la producción de volátiles aromáticos se ven favorecidos. Estas modificaciones estarán influenciadas por todos aquellos tratamientos y técnicas a que se encontrará sometido el producto a lo largo de la cadena productiva (acondicionamiento, almacenamiento, transporte, etc.). En la investigación el sabor fue la sumatoria de sensaciones gustativas y olfativas producidas por los componentes volátiles que se liberan en la boca y llegan al epitelio olfativo por la vía retronasal.

La tipicidad del sabor, es que las frutas tienen que tener características a las originales, la apreciación del atributo sabor está más relacionada sensorialmente con el estado de madurez del fruto. En una fruta madura se asocian los sabores de dulce con cierto nivel de sólidos solubles. Es conocido que el contenido de azúcares libres aumenta durante la maduración de las frutas y disminuye el contenido de ácidos. El gusto dulce es un parámetro muy importante de calidad para los frutos, generalmente se asocia con el contenido de sacarosa, glucosa y fructosa los cuales se utilizan normalmente como índice de madurez.

Las características que determinan la calidad organoléptica del fruto son la textura, el sabor, el aroma y el aspecto externo (incluyendo el tamaño, color y forma). Estas características están relacionadas también con el estado de madurez de la fruta (Brezmes, 2001).

La importancia relativa de los diferentes atributos de la calidad puede ir cambiando a medida que el producto va pasando por distintos estadios desde la cosecha hasta el consumidor. En general, la calidad de los productos frescos no puede mejorarse después de la cosecha, aun siendo climatéricos. Salinas-Hernández (2007) resumieron los principales problemas de los frutos y vegetales frescos: Con el incremento en la actividad metabólica los atributos afectados son el sabor, color, vitaminas; el incremento en la actividad de agua, afecta el sabor y textura; el incremento en la actividad enzimática afecta el color y sabor.

CONCLUSIONES

De la evaluación del efecto del aceite esencial de molle en frutos de durazno variedad blanquillo, puede ser un método alternativo. De la caracterización fisicoquímica de los frutos de durazno con diferentes concentraciones de aceite esencial de molle y un tratamiento testigo se encontró diferencia significativa (p -valor $< 0,05$) para los análisis de sólidos solubles, acidez titulable, pH y peso, encontrándose que, el

tratamiento con 0.2 % de aceite esencial de molle (T2) presentó mejores características que los demás tratamientos.

Los frutos presentaron una calidad evidenciada por pérdida de color, olor, textura y sabor, estableciéndose el tiempo de vida útil estimada de 12 días para la concentración de 0.2% de aceite esencial de molle.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por el financiamiento en la realización del proyecto. Al representante de la Empresa PROCON S.R.L. en Ayacucho, por prestar las instalaciones para el desarrollo de las pruebas experimentales.

REFERENCIAS

- Africano P., K. L., Almanza-Merchán, P. J., y Balaguera-López, H. E. (2015). *Fisiología y bioquímica de la maduración del fruto de durazno*. Una Revisión. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 9(1), 161–172. <https://doi.org/10.17584/rcch.2015v9i1.3754>
- Aguayo, E. (2003). *Innovaciones tecnológicas en la conservación de melón y tomate procesado en fresco*. Tesis Doctoral. España. Departamento de Ingeniería en Alimentos y del Equipamiento Agrícola. Universidad Politécnica de Cartagena.
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D. y Idaomar, M. (2008). *Biological Effects of Essential oils – A review*. *Food Chem Toxicol*, 46, 446-475.
- Castillo, B; Flores, D; Llanos, A; Paredes, G; Toledo, L. (2012). *Cultivo de melocotonero: Guía Técnica*. Perú. Swisscontact Perú.
- Chirino, M., Cariat, M. y Ferrero, A. (2001). *Actividad insecticida de extractos crudos de drupas de Schinus Molle L. (Anacardiaceae) sobre larvas neonatas de Cydia Pomonella L.* Universidad Nacional del Sur de Bahía Blanca. Recuperado de <http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/plagas/BSVP-27-03-30 5-314.pdf>
- Crisosto, C.; Mitcham, E. y Kader, A. (2007). *Durazno y nectarín recomendaciones para mantener la calidad poscosecha*. Department of pomology, University of California. California, EEUU. Recuperado de www.poscosecha/durazno/pomol.
- Ferrero, A. A., Werdin, G, J. y Sánchez, Ch. C. (2006). *Biological activity of Schinus molle on Triatoma infestans*. *Fitoterapia*, 77, 381-383.

- Fizman, S. (2005). *Sensory analysis applied to evaluation of fresh cut fruits and vegetables*. Cap 24, pp. 523-538. In: González Aguilar, G. A., A. Gardea, F. Cuárnea Navarro (eds). *Nuevas tecnologías de conservación de productos vegetales frescos cortados*. CYTED, México.
- Flores, L. J. (2011). *Determinación de los índices de madurez para la comercialización de durazno (Prunus persicae) variedad conservero amarillo en dos tipos de ambientes para mercados de la zona central del país*. Tesis para título de ingeniera Agrónoma. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- García, M. A. (2006). *Caracterización física y química de duraznos y efectividad de la refrigeración comercial en frutos acondicionados*. *Bioagro*, 18(2), 115-121.
- Gutierrez, A. F., Padilla, R. J. y Reyes, M. L. (2008). *Fenología, producción y características de fruto de selecciones de durazno (Prunus persica L. Batsch.) Ana en Aguascalientes*. *Revista Chapigo. Serie horticultura*. 23-32.
- Rodríguez, S., Generoso, S., Gutiérrez, D. y Questa, A. (2015). *Aplicación del análisis sensorial en la evaluación de la calidad de productos frescos cortados*. *Simiente* 85(3-4), 21-38.
- Roman, M. Y. (2017). *Evaluación sensorial de frutos de papaya (Carica papaya Linnaeus)*. Tesis de Maestro en Ciencia y Tecnología en la Especialidad de Procesos Agroindustriales. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C. Guadalajara, Mexico.
- Ruffinengo, S., Eguaras, I., Floris, C., Faverin, P., Bailac, y Ponzi, M. (2005). *LD50 and repellent effects of essential oils from Argentinean wild plant species on Varroa destructor*. *J. Econ. Entomol*, 98, 651-655.
- Salinas-Hernández, R. M., Gonzáles, G. A., Pirovani, M. E. y Ulinmontejo, F. (2007). *Modelación de deterioro de productos vegetales frescos cortados*. Recuperado de www.ujat.mx/publicaciones/uciencia 23 (2):183-196.
- Sánchez, Ch. C., Alzogaray, R. y Ferrero, A. A. (2006). *Repellency of Schinus molle var. areira (Anacardiaceae) essential oils to the german cockroach (Blattodea: Blattellidae)*. Recuperado de www.bioassay.org.br/articles/1.6
- Scalzo, J., Politi, A., Pellegrini, N., Mezzetti, B. y Battino, M. (2005). *Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit*. *Nutrition*, 21, 207-213.

- Steffanazzi, N., Gutiérrez, M. M., Stadler, T., Bonini, N. A. y Ferrero, A. A. (2006). *Actividad Biológica del aceite esencial de Tagetes terniflora Kunth (Asteracea) en Tribolium castaneum Herbst (Insecta, Coleoptera, Tenebrionidae)*. Bol San Veg (Plagas), 32, 439-447.
- Werdin, G. J., Murray, A. P. y Ferrero, A. A. (2008). *Bioactividad de aceites esenciales de Schinus molle var. areira (Anacardiaceae) en ninfas II de Nezara viridula (Hemiptera: Pentatomidae)*. Bol San Veg (Plagas), 34, 367-375.
- Yang, Y., Lee, H., Lee, S., Clark, J. M. y Ahn, Y. (2005). *Ovicidal and adulticidal activity of Cinnamomum zeylanicum essential oils compounds and related compounds against Pediculus humanus capitis (Anoplura: Pediculidae)*. Int J Parasitol, 35, 1595-1600.