

En este trabajo se presentan algunos de los resultados obtenidos sobre la calidad post-recolección de cereza y uva tras el recubrimiento con Aloe vera gel.

Aloe vera, recubrimiento comestible de frutas y hortalizas

D. MARTÍNEZ-ROMERO, F. GUILLÉN, J.M. VALVERDE, M. SERRANO, P. ZAPATA, G. BAILÉN, S. CASTILLO, D. VALERO

EPSO-Universidad Miguel Hernández.
E-mail: daniel.valero@umh.es

Diversas civilizaciones han conocido las propiedades terapéuticas del Aloe a lo largo de la Historia, como aliviador de quemaduras, edemas, incisiones y artritis. Otras acciones de importancia son la reducción de enfermedades como úlcera, diabetes, cáncer y VIH. El gel de Aloe vera contiene dos fuentes líquidas principales: un látex amarillento (exudado) y un gel claro (mucilago). El látex amarillo está compuesto principalmente por derivados de antraquinonas (Aloína y Aloe-emodina) y compuestos fenólicos, mientras que el gel mucilaginoso contiene fundamentalmente polisacáridos.

En los últimos años se está prestando especial importancia al uso del Aloe vera en la industria de alimentos como fuente de alimentos funcionales (leche, helados, golosinas, etc.). Nuestro Grupo de Investigación ha registrado la Patente para el uso de Aloe vera como recubrimiento de frutas y hortalizas (Martínez-Romero et al., 2003). En este Trabajo se presentan algunos de los resultados obtenidos sobre la calidad post-recolección de cereza y uva tras el recubrimiento con Aloe vera gel.

Material y métodos

Se seleccionaron cerezas, *Prunus avium* L. cv. Starking (7-8 g) y racimos de uva, *Vitis vinifera* L. cv. Crimson Seedless (150-170 g). Para ambos frutos se tomó una muestra representativa y se les determinó las características en el momento de la recolección. Se



Aspecto visual de la cereza (16 días a 1°C + 2 días a 20°C) y uva (21 días a 1°C + 2 días a 20°C) en frutos control y tratados con Aloe.

realizaron lotes control y tratados con un recubrimiento comestible a base de Aloe vera gel. Tras el tratamiento, todos los frutos fueron secados al aire y después se almacenaron en una cámara frigorífica a 1°C y 95% HR. Los periodos de conservación fueron de 16 y 21 días, respectivamente para cereza y uva, más un periodo adicional a 20°C (2-4 días) para estudiar la vida útil. Las determinaciones analíticas fueron tasa de respiración, color, firmeza, sólidos solubles, acidez, pérdidas de peso y contaminación microbiana, de acuerdo con lo descrito en trabajos previos (Martínez-Romero et al., 2006; Valverde et al., 2005).

Resultados y discusión

Las frutas y hortalizas continúan viviendo después de la recolección, lo que se manifiesta en los fenómenos respiratorios y

transpiración, así como en una serie de cambios como pérdida de firmeza, variaciones de color, sabor, aroma, etc.

La cereza y la uva de mesa presentan problemas de transporte y comercialización, ya que a pesar de ser frutos no climatéricos, presentan una elevada tasa de deterioro, por lo que poseen una reducida vida útil y una elevada incidencia de podredumbres. Con el fin de intentar solventar el problema de tratamientos químicos sintéticos, se ha estudiado el efecto del Aloe vera gel como recubrimiento comestible para poder mantener la calidad post-recolección de estos frutos, teniendo en cuenta las exigencias de los consumidores que demandan el uso de tratamientos inocuos garantizando la seguridad de los productos desde el punto de vista del consumidor y del medio ambiente.

En ambos frutos los efectos del recubrimiento con Aloe vera fueron muy similares en términos de retrasar los cambios relacionados con los procesos de maduración. Así, tanto en cerezas como en uvas tratadas con Aloe vera se redujo la tasa de respiración, se retrasaron las pérdidas de peso y firmeza así como la evolución del color y el incremento en el índice de maduración (relación °Brix/acidez).

Tasa de respiración

El recubrimiento con Aloe vera redujo de forma significativa la tasa de respiración. Parece ser que la disminución en la produc-

ción de CO_2 es un efecto global observado en frutas tratadas con otros recubrimientos comestibles. Esto se traduce en un aumento de la vida útil, ya que a medida que la tasa es más elevada se espera un deterioro más avanzado de la calidad del fruto.

Pérdidas de peso

El gel de Aloe vera mostró un efecto positivo en cuanto a la reducción de la pérdida de humedad (Figura 1), cuyo efecto está basado en la formación de una barrera al agua entre el fruto y el ambiente que lo rodea, evitando así la transferencia externa. De forma interesante el gel de Aloe vera, cuya composición es básicamente a base de polisacáridos (Ni et al., 2004), fue altamente efectivo como barrera frente a la pérdida de humedad sin la incorporación lipídica como ha sido necesario en otros recubrimientos comestibles.

Firmeza de los frutos

El tratamiento con Aloe vera redujo significativamente las pérdidas de firmeza durante la conservación en frío y su posterior vida útil a 20°C , tanto en cereza como en uva de mesa (Figura 2). Una posible explicación del mantenimiento de la firmeza en las uvas recubiertas con Aloe podría estar relacionada con las menores pérdidas de peso tal como se ha observado en fresa (Del Valle et al., 2005) y cereza (Alonso y Alique, 2004) utilizando otros recubrimientos comestibles. Además, el Aloe vera gel podría tener algún papel sobre la reducción de la actividad de los enzimas poligalactonasa, pectinesterasa y β -galactosidasa responsables del ablandamiento, así como en el mantenimiento de las pectinas.

Color de los frutos

La aplicación de Aloe vera como recubrimiento comestible mostró de forma significativa un menor incremento en el índice de color Croma tanto en cereza como en uva con respecto a los frutos control, los cuales experimenta-

ron incrementos muy significativos (Figura 3). El incremento de este parámetro se puede relacionar con un avance en el proceso de maduración y una acumulación de antocianinas, ya que tanto las cerezas como las uvas tendían hacia tonalidades rojizas más oscuras.

Sólidos solubles y acidez

La evolución de la relación $^\circ\text{Brix}$ / acidez titulable o índice de madurez de los frutos tratados con Aloe vera gel fue significativamente inferior durante el almacenamiento en frío y posterior vida útil a 20°C , mientras que los mayores cambios tuvieron lugar en los frutos control (Figura 4). Se han postulado diferentes criterios para establecer el grado de madurez óptimo para la recolección, si bien en el caso de la cereza y uva de mesa uno de los más aceptados es el cociente $^\circ\text{Brix}$ /acidez, comprobándose que influye en gran medida en su aceptación por parte de los consumidores (Crisosto y Crisosto, 2002; Serrano et al., 2005).

El menor índice de madurez, es muy probable que sea debido a la menor tasa de respiración exhibida por los frutos tratados con Aloe vera comparados con los controles. Tampoco se debe descartar el efecto protector del recubrimiento con Aloe vera actuando de barrera al O_2 de la atmósfera circundante, y por tanto un menor proceso de deterioro oxidativo.

Contaminación microbiana

En la actualidad existe un interés creciente en el uso de compuestos antibacterianos naturales como medio de conservación de

Figura 1:

Porcentaje de pérdida de peso después de la conservación en frutos control y tratados con Aloe.

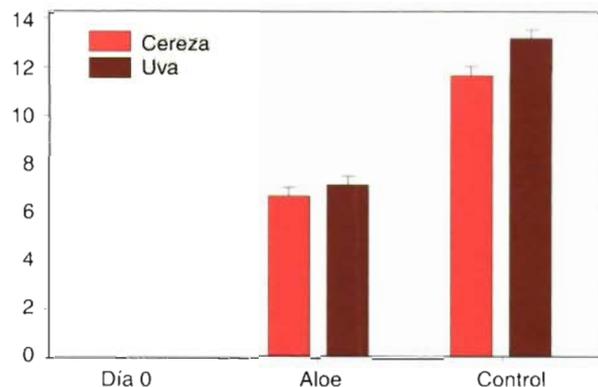
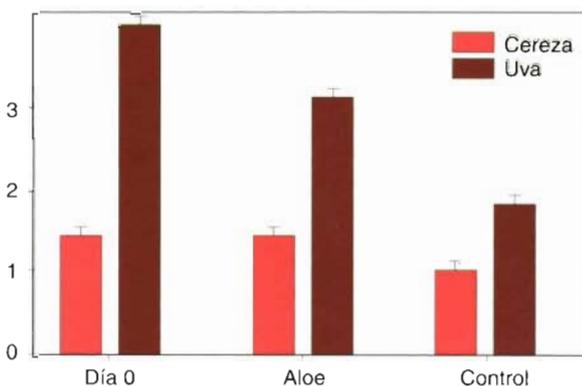


Figura 2:

Firmeza de los frutos en el día de recolección y después de la conservación en frutos control y tratados con Aloe.



los alimentos. El uso del recubrimiento con Aloe vera gel condujo a una reducción significativa en el recuento de aerobios mesófilos y de forma especial de mohos y levaduras (Figura 5) en los dos frutos ensayados. La actividad microbiana es la principal causa de deterioro de muchos alimentos y en la mayoría de los casos es la responsable de la pérdida de la calidad y seguridad, y que ocurre tanto en cereza como en uva de mesa. Generalmente, se acepta que a medida que los frutos maduran, se incrementa la contaminación, siendo la mayoría hongos, levaduras y especies bacterianas ácido-lácticas. No obstante, la podredumbre gris causada por *Bo-*

■ El recubrimiento con Aloe vera reduce la tasa de respiración. Esto se traduce en un aumento de la vida útil, ya que a medida que la tasa es más elevada se espera un deterioro más avanzado de la calidad del fruto

Figura 3:

Color de los frutos en el día de recolección y después de la conservación en frutos control y tratados con Aloe.

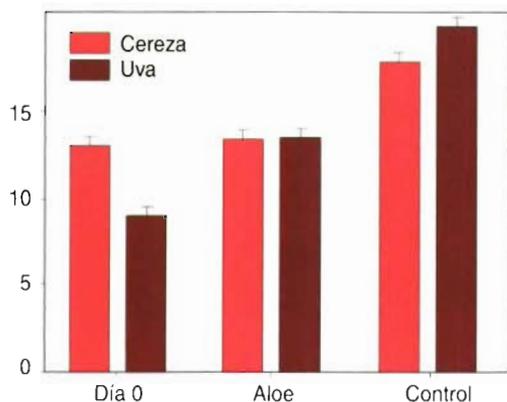
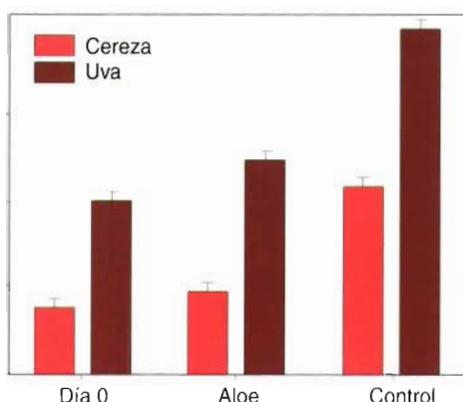


Figura 4:

Índice de madurez de los frutos en el día de recolección y después de la conservación en frutos control y tratados con Aloe.

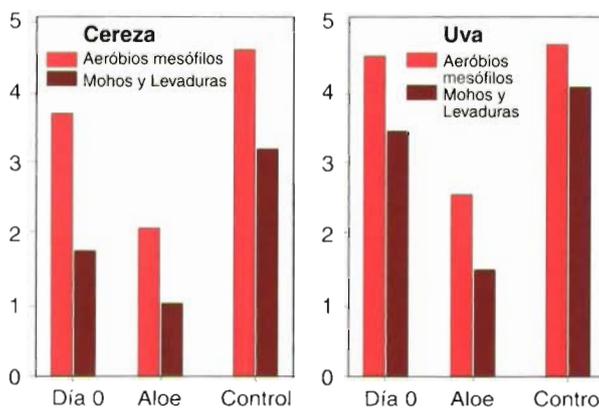


trytis cinerea es la enfermedad más importante tanto en cereza como en uva, que causa elevadas pérdidas económicas, y es uno de los principales obstáculos para el almacenamiento y transporte a largas distancias.

La actividad antifúngica de la pulpa de Aloe vera está documentada, incluyendo su eficacia frente a patógenos de frutos como *Penicillium digitatum*, *P. expansum*, *B. cinerea* y *Alternaria alternata* (Jasso de Rodríguez et al., 2005). La actividad antifúngica del Aloe vera está basada en la supresión de la germinación y la inhibición del crecimiento del micelio, y ha sido atribuida a la presencia de más de un compuesto activo con acción antifúngica (Ali et al., 1999), aunque el mecanismo de acción específico aún se desconoce.

Figura 5:

Contaminación microbiana de los frutos en el día de recolección y después de la conservación en frutos control y tratados con Aloe.



Es interesante destacar que el Aloe vera como recubrimiento fue eficaz en controlar la proliferación microbiana de cereza 'Starking' y uva de mesa 'Crimson' sin la necesidad de incorporarle otros compuestos de actividad antimicrobiana conocida.

Valoración visual de los frutos

La visualización de los pedúnculos y los raspones mostró que los frutos tratados con Aloe vera presentaban un mejor aspecto que los correspondientes controles, según el panel evaluador

(Fotografías). Así, los frutos controles presentaron severos síntomas de deshidratación y pardeamiento tanto en el almacenamiento en frío como en los correspondientes periodos a 20°C. Por el contrario, el uso de Aloe vera como recubrimiento comestible, al actuar como barrera frente a las pérdidas de peso ha sido eficaz en mantener un mejor aspecto tanto de pedúnculos como raspones, conllevando a un mantenimiento de su color natural. Desde el punto de vista de la calidad, se considera de suma importancia el color verde de los raspones y pedúnculos de uvas y cerezas, respectivamente, los cuales sufren un rápido deterioro debido a la pérdida de agua originándose una deshidratación y pardeamiento, aunque se encuentren bajo almacenamiento en refrigeración.

Conclusiones

En la sociedad actual las frutas y las hortalizas están expuestas a una larga cadena de procesos que se inician con la separación de la planta y acaban en los platos de los consumidores. Tanto la cereza como la uva de mesa son recolectadas manualmente, transportadas hasta la industria y envasadas. Todos estos pasos van a afectar a la calidad final del producto.

La investigación en post-recolección debe ir encaminada a mantener la calidad y seguridad de los frutos y minimizar las pérdidas entre las fases de producción y consumo. Mediante el uso de Aloe vera gel como recubrimiento comestible, se ha conseguido retrasar los cambios relacionados con la maduración y senescencia (calidad organoléptica) así como reducir la contaminación microbiana (seguridad), y por tanto incrementar la vida útil de estos frutos.

La investigación en post-recolección debe ir encaminada a mantener la calidad y seguridad de los frutos y minimizar las pérdidas entre producción y consumo. El uso de Aloe vera gel como recubrimiento comestible retrasa los cambios relacionados con la maduración y senescencia y reduce la contaminación microbiana

Para saber más...

Una extensa bibliografía de este artículo se encuentra en Internet: www.horticom.com64308.