



En España, numerosos científicos trabajan en distintos aspectos de la conservación de la calidad de la fruta luego de la cosecha. Se presentan los resultados de algunos estudios recientes.

Innovaciones tecnológicas para preservar y determinar la calidad de la fruta

P. PLAZA; E. COSTA.

*Servicio Técnico Poscosecha
Centre UdL-IRTA*

En el sector de la poscosecha de fruta se asiste permanentemente a la aparición de innovaciones tecnológicas. Numerosos equipos de investigación trabajan en distintas instituciones españolas y extranjeras en temas referentes a la determinación de la calidad (métodos no destructivos de evaluación, nuevas metodologías para la determinación de "bitter pit", etc.), así como en innovaciones referentes a preservar la calidad de la fruta (atmósferas controladas, frutos electrónicos para identificar puntos agresivos en las líneas de confección, aplicación de 1-MCP en fruta de hueso, etc.).

Las innovaciones alcanzadas en el laboratorio no tardan en ser adoptadas por los fabricantes de maquinaria industrial.

Innovaciones tecnológicas para preservar la calidad de la fruta en poscosecha **Atmósfera controlada**

En el marco de la atmósfera controlada, recientemente han aparecido las denominadas atmósferas dinámicas (DCS 'dynamic control system' y DCA 'dynamic controlled atmosphere') que tienen como fundamento la variación continua de las condiciones de O₂ y de CO₂ en función del metabolismo del fruto. Para su puesta en práctica, se utilizan sensores que miden en continuo diversos compuestos indicativos del estado de madurez del producto (princi-

palmente etanol y/o clorofila), y que, en función de los valores obtenidos varían los niveles de oxígeno y de anhídrido carbónico de la atmósfera de la cámara. Esta nueva metodología permite adaptar de una forma más precisa la atmósfera que rodea al fruto a su estado de madurez, alargando el período de conservación y manteniendo la calidad durante más tiempo. El Dr. Jordi Graell, científico del Área de Poscosecha del Centro de I+D+i en la Universidad de Lleida, trabaja sobre esta línea.

Frutos electrónicos

En el Laboratorio de Propiedades Físicas, Universidad Poli-

técnica de Madrid, el Dr Constantino Valero estudia los daños mecánicos que sufre la fruta.

Los daños mecánicos en la fruta, y en consecuencia la pérdida de calidad y del valor comercial del producto pueden ocurrir durante su recolección y transporte. No obstante, es durante el proceso de confección donde estos daños son más importantes tanto cuantitativa como cualitativamente. Es necesario tener en cuenta, que en la aparición de daños intervienen dos factores importantes: por un lado la agresividad de la línea de confección (diseño de los puntos de transferencia, materiales utilizados, forma de trabajar, etc.), y por otro lado la susceptibilidad del producto, es decir, la variedad, la firmeza, la temperatura, la humedad, las condiciones del cultivo, etc.

Por lo que respecta a la agresividad de la línea de confección, los daños se producen principalmente en los elementos que componen las líneas, y mayoritariamente, en los puntos de transferencia entre los diferentes elementos, debido a impactos, compresiones, rozaduras y fricciones contra estas superficies. Los daños por impacto se suelen producir en los puntos de transferencia entre diferentes elementos de la línea, debido a una altura de caída excesiva entre ellos, a la dureza y/o curvatura de la superficie de impacto, al diseño de la transferencia y también, a las condiciones de trabajo (velocidad, flujo de producto, limpieza de superficies, etc). Los daños por fricción son el resultado del efecto combinado de la deformación debida al contacto (golpe) y del movimiento relativo entre el fruto y el elemento móvil. Este tipo de daños aumenta con la rugosidad de la superficie, la intensidad de la carga y la velocidad de rozamiento entre el fruto y el elemento móvil. Elementos que provocan este tipo de daños son los volcadores con tapa, los calibradores mecánicos de rodillos, las transferencias en ángulo recto, etc.

Para identificar los puntos críticos de la línea de confección

donde se producen daños, se ha desarrollado una técnica mediante el uso de frutos electrónicos. Estos frutos electrónicos, que se introducen juntamente con el resto de producto, registran los impactos que recibe el fruto a su paso por la línea, identificando no sólo en qué punto de la línea se producen exactamente, sino cual es su magnitud o intensidad y la dureza de la superficie sobre la que impactan.

A partir de estos resultados se pueden implantar diferentes soluciones como son modificar la base estructural de las cintas, introducir y regular elementos deceleradores (cepillos accionados, cortinas, etc.), sustituir materiales amortiguadores, modificar la velocidad de trabajo, regular el flujo de fruta, limpiar las superficies, etc.

Aplicación de 1-MCP en fruta de hueso

En Argentina, la Ing Paula Candan, científica del Área de Poscosecha de la estación experimental del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Inta) en Alto Valle trabaja en esta línea de investigación. El etileno, considerado como la hormona natural de la maduración, tiene un efecto indiscutible en todos los procesos de maduración y senescencia del fruto, y, por lo tanto, en la pérdida de calidad, acortando la vida postcosecha del producto.

El 1-MCP (1-Metilciclopropano) es una molécula de estructura química muy similar al etileno, de manera que actúa bloqueando a su receptor y, como



Un atento público sigue las deliberaciones en una reciente jornada realizada en el Servicio Técnico de Poscosecha del Institut de Recerca i Tecnologia Agraria (Irta) de Lleida (España).

consecuencia, evita que se desencadenen todos los procesos de maduración asociados.

Los estudios realizados en fruta de hueso en los últimos tres años en el Área de Poscosecha de Inta Alto Valle (Argentina) demuestran un claro efecto de la aplicación del 1-MCP durante la posterior conservación y período de vida comercial de las ciruelas, principalmente, y menos en melocotón y nectarina.

Los efectos principales que se han observado en ciruelas de las variedades 'Larry Ann', 'Autum Giant' y 'Black Amber' han sido: una menor producción de etileno, y un retraso en el ablandamiento, en el desarrollo del color rojo en la piel y en la pulpa del fruto, y en la pérdida de acidez después de la conservación a 0°C durante 50 días más 5 días a 20°C. Además, de un retraso en la pérdida de peso.

Por lo que se refiere al efecto sobre los daños por frío, la aplicación de 1-MCP, incluso a dosis bajas de 200 ppb, reduce el pardeamiento de la pulpa y su transparencia después del período de conservación a 0°C. Como resultado, parece que la aplicación de este compuesto prolonga la vida postcosecha de las ciruelas, aunque es necesario seguir trabajando en este campo para ajustar las dosis, la madurez de cosecha, etc.

En melocotones y nectarinas, el efecto del 1-MCP no es lo sufi-

La nariz electrónica desarrollada por la Dra. M^a Luisa López es un dispositivo que permite controlar el proceso de maduración del fruto mediante métodos no destructivos y rápidos. Su fundamento se basa en la detección de diversos compuestos volátiles que forman el aroma de los frutos

cientemente eficaz como para justificar su aplicación por el momento.

Nuevas tecnologías para la determinación de la calidad

Métodos no destructivos para determinar la calidad

En la Estación Experimental de Lleida, también de Irta se están realizando, bajo la dirección del Dr Simó Alegre, diversos estudios, centrados en la evaluación de la firmeza y del contenido en azúcares, mediante metodologías no destructivas de análisis en laboratorio.

Para determinar la firmeza de un fruto, se está estudiando la resonancia de impacto y la resonancia acústica. Esta última se basa en la transmisión de un sonido a través del fruto, y se puede relacionar la frecuencia resonante obtenida con diversos parámetros que afectan a la firmeza. Otro método no destructivo estudiado en

Exposición de resultados de una experiencia realizada en Argentina con 1-MCP, producto que bloquea la acción del etileno.

De izquierda a derecha, ciruelas cv. Black Amber tratadas a cosecha con 0, 150, 300 y 600 ppb de 1-MCP; después de 30 días de conservación a 0°C y 6 días de maduración posterior a temperatura ambiente.



la Estación Experimental son los espectrómetros "Nir" para determinar el contenido en azúcares en fruto y relacionarlo con el momento óptimo de cosecha o bien, clasificarlos en función de su contenido en azúcares.

Nariz electrónica

La nariz electrónica desarrollada por la Dra. M^a Luisa López en el Centro UdL de Irta es un dispositivo que permite controlar el proceso de maduración del fruto mediante métodos no destruc-

ORTOMECC
RECOLECTORAS IV GAMA



ORTOMECC

Via Risorgimento, 11 - 30010 Cona (Venezia) - ITALY
e-mail: info@ortomec.it - www-ortomec.it
Tel. +39 04 26 308354 - Fax +39 04 26 309238

Riera Villagrasa S.L.
VIVERISTA DE PLANTA AROMÁTICA

Especialistas en plantel de:

- Aromáticas
- Medicinales
- Culinarias



Jaume Riera
C/ Riera de Sant Pere 180
08338 Premià de Dalt • Barcelona
Tel: 93 752 29 89 • Fax: 93 751 54 78
E-mail: jrriera@jet.es

tivos y rápidos. Su fundamento se basa en la detección de diversos compuestos volátiles que forman el aroma de los frutos.

Existen diversos tipos de narices electrónicas, cada uno con sus ventajas y desventajas. El principal objetivo del grupo de trabajo de la Dra López consiste en determinar mediante paneles de catadores cuáles son los aromas que el consumidor identifica como característicos del fruto apetecible, y caracterizarlos para que la nariz electrónica los pueda diferenciar y clasificar el producto en función del grupo de consumidores al cual va dirigido.

Nuevas metodologías para la evaluación del *Bitter pit* en manzana

En la Estación Experimental del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de Aula Dei, en Zaragoza, el Dr Jesús Val y su equipo estudian nuevas metodologías para la evalua-

ción del "bitter pit" en manzana. El "bitter pit" es uno de los problemas más graves en la producción de manzanas. Esta fisiopatía, que se puede evidenciar en el momento de la cosecha, alcanza su mayor incidencia durante el período posterior de conservación. Sin embargo, después de muchas décadas de investigación, las causas que provocan esta alteración y la forma de evitarla todavía no están bien definidas debido a, entre otras causas, las complejas relaciones entre los minerales del fruto y la toma y transporte diferencial de cationes en el árbol. No obstante, se ha constatado que posiblemente esta fisiopatía estaría relacionada con una carencia de calcio en el fruto.

En la Estación Experimental Aula Dei se ha puesto a punto una técnica para revelar, de una forma sencilla y rápida la presencia de calcio y su distribución dentro del fruto. Así, aplicando este test en

secciones transversales de manzanas afectadas por "bitter pit" se demuestra una acumulación de calcio (calcio insoluble) en las áreas afectadas por la fisiopatía. Después de la tinción se puede observar una coloración rojiza - intensa en el papel de filtro, que corresponde a las zonas afectadas por "bitter pit". En cambio, el tejido contiguo a estas áreas manifiesta una coloración menos intensa, que indica un menor contenido de calcio alrededor de estas manchas.

Al comparar las diferentes secciones de frutos, con las tinciones realizadas en manzanas que no presentan ningún indicio de fisiopatía, se pueden apreciar contenidos de calcio superiores en sus tejidos y una distribución más homogénea en toda la superficie de los cortes transversales y longitudinales.

NOTICIAS

2004

Por fin soluciones de riego en la red

Azud lanza un nuevo servicio para ofrecer soluciones de riego en la red. Siempre a la vanguardia de las nuevas tecnologías, la empresa se incorpora al comercio electrónico facilitando a sus clientes servicio de venta, asesoramiento y ayuda on-line. Todo lo que necesitas saber en www.azud.com



En Azud vamos por delante. Azud es pionera en investigación y desarrollo de nuevos productos de alta tecnología. Más de 25 años de experiencia internacional en un sector que cambia continuamente y en el que la investigación y la anticipación son piezas clave. Muchos años de trabajo que permiten ofrecer una amplia gama de soluciones orientadas a obtener los mejores resultados.

AZUD
La Cultura del Agua

SISTEMA AZUD, S.A. Polígono Industrial Oeste • Avda. de las Américas P. 6/6. Apdo 147 • 30820 ALCANTARILLA - MURCIA - SPAIN
Tel.: +34 968 808 402 • Fax: +34 968 808 302 • azud@azud.com • www.azud.com