

La desverdización de frutos cítricos, un proceso necesario

II Parte

La desverdización se ha convertido actualmente en un proceso obligado para las variedades tempranas de cítricos de comienzo de la campaña. El

factor clave de este proceso es el control exhaustivo de todos los agentes presentes en la cámara: humedad, temperatura, oxígeno...

“La concentración de anhídrido carbónico en la cámara.

El anhídrido carbónico es un gas antagonista del etileno: su presencia frena la acción de éste. Su efecto, además de ser competitivo

al del etileno, sustituyendo a ciertos metabolitos y llevando a una detención de la correspondiente reacción, consiste también en poder reaccionar con el etileno, neutralizando su acción.

El nivel de CO₂ en la cá-

mara se recomienda mantenerlo durante la desverdización, por debajo de las 2.000 ppm (0,2%).

Tecnidex ha desarrollado una gama de equipos de medición y control automático de gases en cámara,

Control-Tec 2001 C que permite medir y controlar la concentración de CO₂ en las cámaras de desverdización manteniéndola por debajo de los niveles prefijados, automáticamente.

La humedad relativa

La humedad relativa de la cámara también juega un papel importante en el proceso de desverdización; durante este proceso se produce un aumento del metabolismo de la fruta, influido por el etileno, que hace que ésta incremente su respiración y transpiración. Por ello, si la humedad del ambiente de la cámara es baja, se producirá una mayor pérdida de agua fisiológica de los frutos, produciéndose deshidrataciones en la fruta, que se traducen en una pérdida de condición de la misma, así como en la aparición de desórdenes fisiológicos en la piel y en pérdi-



Control-Tec 2001 H, humidificador diseñado para proveer a las cámaras con vapor de agua de 100%, sin mojar los productos almacenados. El vapor de agua es producido de modo que el agua se transforma en una niebla ultrafina que es repartida por todo el recinto al ser impulsada por el ventilador incorporado al equipo.

Control-Tec 2001 C. Medidor y controlador automático de la concentración de anhídrido carbónico y etileno en cámaras para desverdización-maduración-conservación

El sistema consiste en un analizador de CO₂ y un conjunto de equipos que permiten la toma de muestras de aire de las cámaras, junto a un panel de control.

El Control-Tec 2001 C toma periódicamente muestras del aire de las cámaras. Mientras la concentración de CO₂ esté dentro del margen de tolerancia, no se ejerce ninguna acción. Pero si el nivel de CO₂ es superior al nivel prefijado, entonces se pone en marcha automáticamente el sistema de ventilación.



das económicas directas por la pérdida de peso del producto almacenado en la cámara.

Asímismo, tampoco es conveniente llegar a la saturación pues según describen algunos autores, humedades relativas superiores al 96% pueden ocasionar caídas de cálices.

Por tanto el rango de humedad relativa recomendado se sitúa en el 90-95%.

Tecnidex ha desarrollado en los últimos años una gama de equipos de humidificación por ultrasonidos que permiten alcanzar niveles de humedad muy elevados, incluso superiores al 95%, sin mojar la fruta, Control-Tec 2001 H, y que complementan a los sistemas tradicionales de humidificación con boquillas aire-agua, con lo cual la

humidificación de las cámaras está hoy en día solucionada con este tipo de equipos.

La concentración de oxígeno en la cámara

El proceso de desverdización es un proceso aerobio, por lo cual es necesaria la presencia de oxígeno para su desarrollo.

En particular, la degradación de la clorofila se produce por la oxidación de su núcleo activo y la síntesis de carotenoides es el resultado de la oxidación de otros metabolitos.

La falta de oxígeno durante la desverdización puede llegar a reducir e incluso detener el proceso.

“ El proceso de cambio de color pasa por tres etapas. El período medio de desverdización suele ser de 2-3 días, pero su duración puede variar mucho, dependiendo de la época de la campaña, la coloración inicial de la piel, la variedad, ... ”

La concentración de oxígeno en la cámara debe de estar alrededor del 21%.

La renovación de aire de la cámara

Para efectuar una buena desverdización, es importante realizar una adecuada renovación del aire de la cámara; hasta hace unos años se había impuesto el sistema de desverdización por renovación continua de aire, pues presentaba bastantes ventajas respecto a los sistemas de desverdización discontinua. Actualmente este proceso ha sido mejorado con la incorporación de equipos de medición y control automático de CO₂ y control automático de etileno, que racionalizan las renovaciones, manteniendo los niveles de estos gases en los rangos adecuados, y evitan una excesiva renovación del aire que se traduce en una pérdida de peso y excesiva pérdida de condición de la fruta.

Tecnidex ha desarrollado una gama de equipos Control-Tec 2001 C, para la medición y el control automático de CO₂ y control automático de etileno en cámaras de desverdización, que permite automatizar completamente el proceso manteniendo unos estándares de calidad muy altos.

Duración del proceso

El proceso de cambio de color no se produce a una velocidad constante, sino que se pueden distinguir etapas.

Una primera etapa de inicio de la desverdización, donde el cambio de color se produce a una velocidad lenta, se pasan de colores verdes oscuros a colores verdes claros, pintones.

Una segunda etapa final de desverdización, donde se produce una desverdización ralentizada, pasando de colores amarillos a na-



Las cámaras de frío proporcionan un mayor control y estabilidad de la temperatura del ambiente, junto a un mayor aislamiento y estanqueidad del recinto.

ranja. La duración del proceso de desverdización también variará dependiendo de la época de la campaña, coloración inicial de la piel, variedad, etc.

Así, al comienzo de la campaña, las primeras okitsu, clausellinas, ó marisoles, en España, llegan a someterse a procesos de desverdización de hasta 5-6 días, mientras que el periodo medio de desverdización suele ser de 2-3 días.

Ajustando estas variables que acabamos de comentar dentro de los rangos citados, se puede conseguir un proceso de desverdización correcto. No obstante, además, siempre influirá sobre la calidad de este proceso, otros factores, como la calidad de la propia fruta, unas cuidadosas recolección y manipulación posteriores del género, para evitar problemas de fisiopatías (principalmente manchas por oleocelosis), así como una aplicación de un tratamiento fungicida poscosecha adecuado lo más rápidamente posible después de la recolección, para evitar pro-

blemas de podredumbres. Actualmente se fabrican cámaras de desverdización adaptables a cualquier necesidad. En este sentido la gama de cámaras de desverdización fabricada por Tecnidex incluyen, una amplia gama de instalaciones de desverdización para cámaras frigoríficas, cámaras de desverdización - maduración multiuso (cámaras desmontables ó de toldos) adaptables a cualquier almacén, así como equipos compactos de desverdización para cámaras pequeñas.

En conclusión, el proceso

“ En la calidad del proceso de desverdización influyen también elementos como la calidad de la propia fruta, una cuidadosa recolección y manipulación de la misma, así como la aplicación de un adecuado tratamiento fungicida poscosecha. ”

Bibliografía

1.- ARTES, F. et al.

Desverdización del Limón Primofiori ó Fino, 1982. CEBAS, CESIC, Lab. de Frío.

2.- COHEN, E.

The Degreening of Citrus Fruits in Israel, 1979. Informe Interno Publ. 128, Div. Publ. Vulcani Center, Div. Posrecolección.

3.- GRIERSON, W.

Fresh Citrus Fruits. Cap 10 Degreening (Pags. 253-274), 1986. AVI PUBL.

4.- HERRERO, A. ; GUARDIA, J.

Conservación de Frutos Manual Técnico, 1992. Mundi Prensa.

5.- MILLER, W.M.

Measuring Air Exchange Rates For Citrus Degreening Rooms. Proc. Flo. State Hort. Soc. 102: 185-187, 1989.

6.- ROGERS, S.

Todavía es Momento para Planificar la Desverdización de Cítricos, 1983. Asoc. Prof. Exportadores de Frutas Provincia de Castellón.

7.- SEYMOUR, TAYLOR & TUCKER

Biochemistry of Fruit Ripening, 1993. CHAPMAN & HALL

8.- Varios

Journee National du Desverdissage. SASMA. Marruecos, 1982-83.

9.- WILLS et al.

Fisiología y Manipulación de Frutas y Hortalizas Post-Recolección, 1984. ACRIBIA.

de desverdización de cítricos, se plantea hoy en día como un proceso necesario para adecuar el aspecto de la fruta (calidad visual) a las exigencias de los mercados internacionales, en las variedades tempranas de comienzo de la campaña.

Con las instalaciones, equipos y medios hoy en día disponibles, y fabricados por Tecnidex, y siguiendo las recomendaciones anteriormente citadas se puede conseguir una desverdización de frutos cítricos automatizada, con unos excelentes resultados. ”