



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

Desverdizado: precauciones para su implementación

Vazquez, D., Almirón, N., Eyman, L., Bello, F.

vazquez.daniel@inta.gob.ar

El desverdizado es una técnica de poscosecha mediante la cual se acelera la desaparición del color verde de la cáscara de los cítricos manifestándose la coloración proporcionada por los pigmentos carotenoides cuya síntesis, a su vez, puede ser acelerada por el proceso (Foto 1). El propósito de esta práctica es poder comercializar, en momentos óptimos de mercado, una fruta que no ha alcanzado el grado de coloración exigido por el consumidor, pero que interiormente cumple con los requisitos de madurez apropiados para el consumo.



Foto 1. Mandarinas desverdizadas (derecha) y no desverdizadas (izquierda)

El desverdizado se realiza en cámaras con posibilidades de control de la temperatura y la humedad relativa, dosificación de etileno (sustancia hormonal que interviene en este proceso), movimiento y renovación de aire. El etileno causa la destrucción de la clorofila (que proporciona las coloraciones verdosas a la cáscara), pero tiene efectos indeseables ya que acelera la respiración de los frutos, produce su envejecimiento prematuro, un aumento de la transpiración con pérdidas de peso, la desecación de los cálices y el aumento del podrido. Para un correcto desverdizado se recomienda que la concentración de etileno sea inferior a 5 ppm, preferiblemente entre 1 y 3 ppm.

Para obtener un producto de calidad se debe procurar una temperatura que, produciendo una velocidad de degradación de la clorofila aceptable, no sea excesivamente alta. La temperatura usada en este proceso debe ser de 19 a 21 °C, lo que promueve una aceptable velocidad de desverdizado, evitándose un excesivo aumento en la respiración, siendo compatible con la síntesis de carotenoides, responsables de las coloraciones anaranjadas.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

Se debe buscar que la atmósfera que rodea a los frutos contenga suficiente cantidad de oxígeno y de vapor de agua para minimizar los efectos desfavorables producidos por el etileno y la temperatura. Durante el desverdizado la humedad relativa debe mantenerse elevada (90 a 95%) para evitar la desecación de la corteza, y consiguiente aparición de alteraciones fisiológicas durante el manipuleo de los frutos en el empaque o durante su comercialización.

Durante el proceso de desverdizado la fruta continúa respirando por lo que desprende dióxido de carbono y consume el oxígeno existente en la cámara. El dióxido de carbono es un inhibidor del etileno, por lo que su acumulación reduce la velocidad de desverdizado. El mismo debe mantenerse por debajo del 0,2% en flujo continuo. En ningún caso la concentración de este gas debe superar el 1%. La concentración de oxígeno no debe ser inferior del 20%.

El aire no debe circular en las cámaras a una velocidad excesiva dado que, para una humedad determinada, el aumento de la velocidad del viento aumenta la transpiración y la desecación del fruto. De modo orientativo, la velocidad del viento deberá ser de unos 14 a 20 m.min⁻¹

Momento óptimo de cosecha de una fruta a desverdizar

La primera condición para cosechar una fruta que se va a desverdizar es que cumpla los requisitos de calidad interna autorizados para su comercialización. Cumplido esto, el momento óptimo puede considerarse que es aquel en que la fruta comienza el cambio de color, es decir empieza a virar del verde oscuro al pálido.

Duración del desverdizado

Se aconseja limitar el tiempo de esta práctica a 72 horas para evitar el envejecimiento anticipado de la cáscara. La fruta que sale del proceso de desverdizado debe permanecer en descanso 24 a 48 horas antes de ser trabajada en el empaque para reducir su sensibilidad a los rozamientos, además de favorecerse la evolución del color.

Precauciones al desverdizar

Un mal proceso puede llevar a alteraciones fisiológicas y patológicas que afecten la calidad de la fruta. Es aconsejable realizar una preselección de los frutos a desverdizar con el fin de eliminar los que no son comerciales, principalmente la fruta podrida o picada por mosca. También se eliminan frutos defectuosos o aquellos que tienen una coloración no apta para el proceso (Foto 2).



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina



Foto 2. Descarte de frutas previo al desverdizado

Alteraciones fisiológicas

Oleocelosis

Se debe evitar la cosecha de frutos húmedos por rocío o niebla ya que esto está indicando la saturación de humedad ambiente, situación en la que los frutos se hallan turgentes. La presión de la mano del cosechador causa la ruptura de las glándulas de aceite, con la consiguiente salida de los aceites esenciales, lo que produce quemaduras o manchas en la piel, daño conocido como oleocelosis. Se deprecia la calidad de los frutos, por la aparición de manchas verdes en los cítricos desverdizados (Foto 3).



Foto 3. Síntomas de oleocelosis en mandarinas



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

Los tratamientos a campo con aceites pueden provocar lentitud en el cambio de coloración y zonas de la fruta con manchas verdosas. La presencia de cochinillas en los frutos determina que en esos lugares no cambien de color.

Daños por cepillos

Al procesar la fruta en la línea de empaque, se debe disminuir el número de cepillos en el lavado, enfundándolos en forma alternada, además de reducir su velocidad de giro. Con esto se busca disminuir la incidencia de alteraciones asociadas al manipuleo (Foto 4).



Foto 4. Daños de cepillos

Senescencia de los cálices

Periodos prolongados de desverdizado, altas concentraciones de etileno, altas temperaturas y baja humedad relativa pueden conducir, según variedad, a caídas o ennegrecimiento de los cálices (Foto 5). Para reducir o evitar esta alteración se recurre a la aplicación del fitoregulador 2,4D que últimamente está siendo cuestionado por la UE.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina



Foto 5. Cálices secos o caídos

Manchas en la piel del fruto

Como consecuencia del tratamiento con etileno se pueden producir manchados en la cascara que se manifiestan e intensifican durante el transporte y comercialización de los cítricos (Fotos 6 y 7).



Fotos 6 y 7. Manchas en cascaras luego del proceso

Las lesiones producidas durante el desverdizado pueden ser colonizadas por hongos dando origen a alteraciones patológicas.

Alteraciones patológicas

El patógeno más frecuente es el moho verde (*Penicillium digitatum*), hongo que necesita de heridas para penetrar (Foto 8). Otros hongos observados son



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

Phytophthora, causando una podredumbre de olor característico (podredumbre marrón) (Foto 9) y *Colletotrichum* (Foto 10).



Foto 8. Moho verde



Foto 9. Podredumbre marrón



Foto 10. Podredumbre por *Colletotrichum*



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

Como indicáramos anteriormente para obtener una fruta de calidad, con el menor porcentaje de daños fisiológicos y podredumbres, resulta de importancia realizar la cosecha de los frutos y posterior desverdizado respetando, en la medida de lo posible, las recomendaciones mencionadas.

Bibliografía

Bello, F.; Almirón, N.; Meier, G.: Guía para la identificación de daños en postcosecha de frutos cítricos. Serie de Extensión N° 8. Ediciones INTA, p. 29, 2010.

Bello, F.; Eyman, L.; Almiron, N.; Cocco, A.; Torres, F. 2015. Cartillas para determinar el índice de color de mandarinas y naranjas. (https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_concordia_indice_de_color_de_mandarinas_y_naranj.pdf, verificado 27/08/19).

Bello, F.; Vazquez, D.; Almiron, N.; Cocco, M.; Meier, G. 2016. Cartillas para determinar el índice de color de mandarinas Satsuma y Nova. (https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_concordia_indice_color_mandarinas_satusuma_y_nova.pdf , verificado 27/08/19).

Cuquerella, J.; Navarro, P.; Salvador, A.: Respuesta a la desverdización de nuevas variedades de cítricos. Levante Agrícola, Especial Postcosecha, 348:263-271, 1999.

Garrán, S.M.: Enfermedades durante la postcosecha. En: Manual para productores de naranjas y mandarinas de la región del río Uruguay. Diversificación Productiva. Manual Serie “A” N° 2. INTA. Cap. 12: 173-240, 1996.

Meier, G., Cocco, M.; Vázquez, D.: Desverdizado de frutos cítricos. Experiencias en naranjas y mandarinas. Serie de Extensión N.º 3. Ediciones INTA, p. 26, 2008.

Roger Amat, S.: Defectos y alteraciones de los frutos cítricos en su comercialización. Lit. Nicolau, p. 150, 1991.

Secretaría de Agricultura y Ganadería. Resolución RX 145/83. Normas de Calidad para las Frutas Cítricas. www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File4553-rx_1983_0145.pdf

Vázquez, D.; Meier, G.; Cocco, M.; Vallejos, E. 2004. Desverdización de mandarinas y naranjas tempranas con destino a los mercados de exportación. Carta Circular RIAC N° 23 y 24, Poscosecha de cítricos y algunos temas de comercialización, 2-8.