

# MANEJO DE POSTCOSECHA

*Julio Retamales  
Bruno Defilippi*

Centro Regional de Investigación La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

## PARTICULARIDADES DEL MANEJO DE LA UVA

**E**l gran volumen de exportación de uva de mesa desde Chile y la distancia a los principales mercados determinan varias particularidades para el manejo de postcosecha de esta fruta. Así, el grueso del volumen es exportado vía marítima, con tiempos de viaje y de comercialización, que, en muchos casos, superan fácilmente los 20 días, lo que constituye un desafío para disponer de un producto de calidad que satisfaga las exigencias de los consumidores de los mercados desarrollados a los que exporta Chile. De esta manera, la industria chilena ha debido desarrollar una tecnología que implica un rápido manejo de la fruta en cosecha y embalaje para llevarla a ambientes refrigerados (almacenamiento y transporte), materiales y condiciones de embalaje que eviten deterioro de calidad (deshidratación) y tratamientos que aseguren reducción de incidencia de pudriciones a través del uso extensivo del anhídrido sulfuroso como fungiestático.

En el último tiempo, los propios volúmenes de uva de mesa chilena han alcanzado tales niveles que, a diferencia de la primera fase exportadora, la fruta debe almacenarse en los mercados de destino, implicando una prolongación del período de conservación y la necesidad consecuente de seguir perfeccionando las tecnologías de manejo en postcosecha. Esto ha contribuido a la rápida adopción de variedades como Red Globe y, últimamente, Crimson Seedless, por sus mejores condiciones para almacenamiento prolongado, en comparación con Thompson Seedless (Sultanina), que ha sido por mucho tiempo la principal variedad exportada y que presenta limitaciones por susceptibilidad a pudriciones (*Botrytis*) y problemas para lograr tales tiempos de conservación (Foto 1). Variedades semilladas como Emperor, Al-

mería y Ribier, adaptadas a prolongada vida en postcosecha, han sido desplazadas de la oferta exportable de Chile por no corresponder a las exigencias de los consumidores.

### ASPECTOS FISIOLÓGICOS EN EL MANEJO DE POSTCOSECHA

La uva presenta un crecimiento del tipo doble sigmoideo, con una mayor tasa de ganancia de diámetro y peso al inicio y al final de la curva de crecimiento. La fase final se caracteriza, además, por un considerable aumento del tenor de azúcares que se inicia conjuntamente con el período de la "pinta" en las variedades coloreadas, también conocido como "véraison" en la terminología vitícola. En este período se desarrollan los cambios de maduración característicos, con lo cual la uva se torna palatable y, además del aumento de azúcares (principalmente glucosa y fructosa), se produce una reducción de acidez por menor concentración de ácido tartárico que constituye el ácido más importante en el caso de la uva. Ambas características dan origen a mediciones (índices de madurez) que permiten estimar la fecha posible de cosecha y el estado de madurez de la fruta (Foto 2).

Las bayas de uva corresponden a frutos del tipo no climatérico, esto es que se caracterizan por no presentar una alza de la respiración durante el proceso de maduración. Igualmente, ello implica que la fruta no evolucionará en sus parámetros de madurez y contenido de azúcar una vez que haya sido cosechada y no tenga abastecimiento desde la planta. Esto determina que la uva sólo puede cosecharse una vez alcanzado un estado de madurez que permita su consumo y que normalmente

implica un mínimo contenido de azúcares, lo que se ve reflejado en las disposiciones de calidad para exportación, asegurando la cosecha sólo una vez que tal nivel se haya alcanzado. Además, fuera del nivel de azúcares (sólidos solubles, medido con refractómetro), en algunos casos se considera el nivel de ácidos (acidez total titulable), de manera de establecer una relación entre ellos como requisito mínimo de madurez.

La tasa respiratoria constituye un indicador de la actividad metabólica de la fruta y en el caso de la uva su nivel es relativamente bajo, comparado con otras frutas más perecibles (Cuadro 1). De acuerdo a esto la fruta podría conservarse por períodos prolongados, aunque, en muchos casos, las limitaciones a ello corresponden a problemas fitopatológicos (principalmente pudriciones), como se analizó en el punto respectivo, y desórdenes fisiológicos.

### FACTORES DE MANEJO EN POSTCOSECHA

#### Temperatura

Además del almacenamiento permanente en ambiente refrigerado, es fundamental que la uva de mesa sea enfriada tan rápidamente como sea posible, para evitar su deterioro y asegurar la mantención de las características de calidad. Debido a la imposibilidad de utilizar hidrogenfriamiento, normalmente se emplea el enfriamiento rápido en cajas embaladas con aire forzado, en túneles. Esto asegura una remoción del calor de campo, llevando a la fruta a niveles de temperatura cercanos a 0 °C, que corresponde a la condición usada en al-

**Cuadro 1. Frutos clasificados de acuerdo a su tasa respiratoria**

Categoría	Tasa respiratoria (mg CO <sub>2</sub> /kg-hr a 5°C)	Producto
Baja	5-10	Uva, manzana, kiwi y naranja
Moderada	10-20	Plátano, cereza, durazno y pera
Alta	20-40	Frambuesa, palta, mora

Fuente: adaptado de Kader (1992).

macenamiento y transporte. Es fundamental, una vez enfriada la fruta, mantener la cadena de frío en todo el proceso, incluyendo transporte a puerto y hacia los mercados de destino. Debido al alto nivel de azúcares presente normalmente en uvas, existe un bajo riesgo de provocar congelación por la utilización de bajas temperaturas.

### **Humedad relativa**

Como se mencionó anteriormente, uno de los principales deterioros de calidad de la uva de mesa corresponde a la pérdida de agua por evaporación desde el producto. En ese sentido, un adecuado manejo de temperatura no sólo reduce la actividad metabólica, sino que también eleva la humedad relativa, disminuyendo el déficit de presión de vapor y, por consiguiente, la transpiración de la fruta. Idealmente, la humedad relativa debe estar sobre niveles del 90%. Fuera del manejo de temperatura, contribuye a lograr este fin el disponer de barreras a la pérdida de humedad en el interior de los envases.

### **Utilización de anhídrido sulfuroso**

El objetivo principal lo constituye el control de pudriciones como *Botrytis*, como se analiza en el capítulo pertinente. Aparte de la fumigación inicial de la fruta, una vez cosechada, el elemento más importante lo constituye el uso de los papelillos de metabisulfito de sodio (generadores), que, al contacto con la humedad desprendida de la propia fruta, generan anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>). Esta tecnología es absolutamente pertinente para que Chile haya logrado constituirse en el principal exportador de uva de mesa a mercados distantes.

## **PROBLEMAS DE CALIDAD EN UVA**

### **Deshidratación de raquis y bayas**

Este constituye un serio problema de calidad por el deterioro de la apariencia que sufre el producto. En el caso del raquis la deshidratación se ve facilitada por la gran superficie expuesta en relación a su peso. Las principales razones que llevan a problemas de deshidratación son una baja hume-

dad relativa y un almacenamiento prolongado. Por esta razón es fundamental enfriar rápidamente el producto, para reducir al máximo su pérdida de peso. Adicionalmente, ha habido un cuidado creciente en la mantención de alta humedad relativa en las cámaras refrigeradas y en el interior de los envases a través del uso de cubiertas protectoras, como láminas de polietileno y bolsas plásticas, como también envases individuales para los racimos.

### **Desgrane**

Este problema, caracterizado por el desprendimiento de las bayas desde los pedicelos del racimo, no sólo representa una merma sino que principalmente constituye una seria limitación de la apariencia del producto al ser expuesto para su venta, lo que le otorga una condición desmedrada con una apariencia senescente. En general, las variedades no semilladas (seedless) sufren en mayor medida del problema, con la variedad Thompson Seedless siendo probablemente la más afectada. Esto se ha relacionado con las aplicaciones de ácido giberélico que determinan una pérdida de flexibilidad de los pedicelos y el consiguiente desprendimiento de las bayas, en función del manejo de ellas a partir de la cosecha (Cuadro 2). De los resultados presentados se desprende que existe un potencial diferencial de desgrane, en este caso en función del ácido giberélico, y su expresión no necesariamente está dada por la prolongación del almacenamiento. El desgrane, además de su efecto directo en calidad, puede determinar mayores problemas de *Botrytis* y de blanqueamiento por SO<sub>2</sub>, ya que ofrece vías de entrada hacia la baya. Su control resulta difícil, ya que las aplicaciones de ácido giberélico constituyen una práctica ineludible en el caso de uvas seedless, para lograr las características de calidad que los mercados de exportación exigen. En todo caso una manipulación cuidadosa es fundamental para reducir la expresión del potencial existente de desgrane.

### **Pardeamiento**

Este desorden fisiológico se caracteriza por un oscurecimiento de la pulpa en el interior de la baya, que, en casos severos, puede ser incluso percibi-

**Cuadro 2. Efecto del ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) sobre el desgrane (%) en distintos periodos de almacenamiento refrigerado.**

Dosis GA <sub>3</sub> (total) ppm	Días de almacenamiento a 0°C		
	15 días	30 días	45 días
0	2,8 dA	2,3 dA	1,9 cA
30	5,2 cA	5,1 cA	4,9 bA
110	7,2 bA	5,8 bA	5,1 bA
260	10,8 aA	9,3 aA	9,0 aA

Fuente: Retamales *et al.* (1994)

Letras minúsculas comparan promedios en cada columna (tratamientos de GA<sub>3</sub>).

Letras mayúsculas comparan promedios en cada fila (duración de almacenamiento).

do desde el exterior a través de la presentación de un color opaco y pardeado. Aparentemente existe una diferente propensión varietal al problema, como en Thompson Seedless, siendo bastante susceptible y pudiendo presentarlo aún en períodos relativamente cortos de almacenamiento; en otros casos se ha relacionado con bayas con madurez insuficiente, aplicaciones de bromuro de metilo como tratamiento cuarentenario o exposición a niveles de dióxido de carbono extremadamente altos. Por su presentación errática y falta de consistencia con factores predisponentes resulta difícil de ser prevenido adecuadamente.

### Palo negro

Corresponde a un desorden fisiológico que se presenta antes de cosecha y se caracteriza por el colapso de los vasos conductores en partes del racimo y pedicelo, lo que ocasiona bayas ácidas con bajo nivel de azúcar y falta de consistencia, también conocidas como "bayas acuosas". Los factores determinantes no han sido establecidos con certeza, pero se ha tendido a relacionar su mayor incidencia con plantas de alto vigor, sombreadas y con elevados niveles de nitrógeno. Este problema, de ocurrencia errática, por manifestarse antes de cosecha, no presenta posibilidades de control una vez en postcosecha.

### Falta de firmeza y crocancia

Este corresponde a un problema frecuente en los mercados de destino de la uva de mesa de Chile. La presencia de uvas blandas determina un impor-

tante problema de calidad, ya que los consumidores prefieren una uva firme o crocante, análoga a la condición normal de una fruta recién cosechada. A pesar de su importancia, este problema no ha sido suficientemente estudiado, entre otras cosas porque su apreciación es subjetiva (Fotos 3 y 4).

### Blanqueamiento

Corresponde a daños causados por excesiva dosificación de anhídrido sulfuroso. Es particularmente notorio en el caso de uvas coloreadas, aunque constituye también un problema en el caso de uvas como Thompson Seedless. Aparte de los cambios de color de la piel se puede producir depresiones en el sector de la pulpa afectado. Su aparición se ve incentivada por la presencia de fisuras o partiduras y por el desgrane.

### Partiduras

Fuera de partiduras que se presentan durante el crecimiento de la fruta en la planta, dependiendo de susceptibilidad varietal como en el caso de Flame Seedless, en el período de postcosecha pueden ocurrir partiduras de bayas como producto de aumento de turgor durante el almacenamiento refrigerado. Este tipo de problemas puede presentarse en Thompson Seedless, constituyendo un caso particular la ocurrencia de fisuras o partidura fina, conocida como "hairline" (Foto 3). No existe información acabada sobre los factores predisponentes para este problema, aunque se ha relacionado con elevadas dosificaciones de anhídrido sulfuroso.

## DESAFÍOS Y NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA

Los grandes volúmenes de uva de mesa exportada por Chile a los principales mercados mundiales, seguirán constituyendo un importante desafío para el desarrollo de tecnología propia de postcosecha que garantice e incremente los niveles de calidad de la fruta, de manera de asegurar la rentabilidad del rubro. Tal situación asume la obtención de un nivel de calidad a la cosecha compatible con los crecientes requerimientos de los mercados y, por lo tanto, implica un manejo de cultivo acorde, ya que por definición, la calidad no puede incrementarse en postcosecha sino sólo mantenerse. Interesa, por ejemplo, definir la influencia de aspectos de manejo del cultivo en el comportamiento de postcosecha, mencionándose el caso de la posibilidad de reemplazo de las plantas actuales por plantas injertadas, lo que introduce la necesidad de determinar el efecto de los portainjertos.

La creciente preocupación de los consumidores de los países desarrollados por la inocuidad de los alimentos, por una parte, y por los posibles impactos ambientales negativos, deriva en nuevas exigencias que la uva de mesa de Chile deberá satisfacer. En este sentido la capacidad de producción de fruta en los sistemas integrado y orgánico, deberá contar con un desarrollo acorde de las técnicas de postcosecha que preserven tales características. Así, el actual manejo con la utilización de anhídrido sulfuroso resulta absolutamente incompatible con la exportación de uva orgánica por vía marítima y, por lo tanto, se debe desarrollar tecnología alternativa para mantener la calidad de este tipo de fruta y evitar pudriciones.

Las especiales características de producción de la uva de mesa en Chile y su localización, con respecto a los principales mercados, hacen imperativo que se desarrollen variedades con adaptación a las condiciones locales, y que presenten posibilidades de vida en postcosecha que permitan satisfacer los requerimientos de calidad ante mencionados. Por ello, el criterio de la mantención en postcosecha debe estar entre las principales prioridades de cualquier programa de mejoramiento de uva de mesa en Chile.

### BIBLIOGRAFÍA

- Kader, A.A. 1992. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3311. 296 p.
- Mullins, M.G., Bouquet, A. and Williams, L.E. 1992. Biology of the Grapevine. Cambridge University Press. 239 p.
- Pérez, J. 2000. Análisis técnico de los principales problemas de calidad y condición de llegada de la uva de mesa chilena a Europa y Norteamérica. 1-16. *In*: Apuntes Curso «Calidad y Condición de Llegada a los Mercados Extranjeros de la Uva de Mesa de Exportación Chilena». 12 y 13 de Abril de 2000. Pontificia Universidad Católica de Chile. 202 p.
- Retamales, J., Bangerth, F. y Cooper, T. 1994. Efecto de dosis de ácido giberélico sobre producción, crecimiento y desgrane de uva Sultanina. *Revista Aconex* 42:16-21.
- Santiago N., M.S. y Hanke W., Thomas. 2000. Efecto de la aplicación de SO<sub>2</sub> en cámara de gasificación v/s dosis sobre el nivel de pudriciones y partidura fina (hairlane) en uva de mesa cv. Thompson Seedless Fresca. Informe Temporada 1999-2000. Quimetal Industrial S.A. 11 p.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliewer, W.M. and Lider, L.A. 1974. General Viticulture. 2<sup>o</sup> Edition. University of California Press. 710 p.

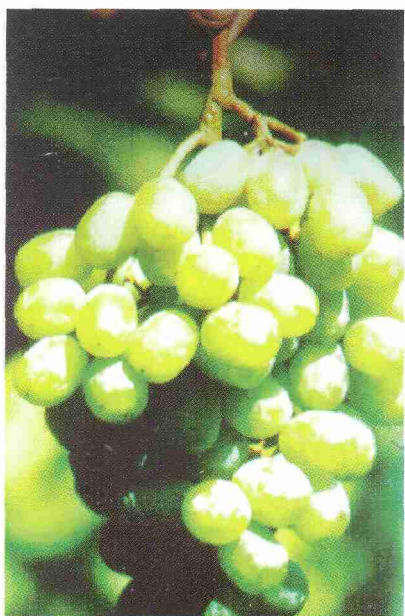


Foto 1. Racimo bien formado de Thompson Seedless con excelente tamaño de baya.



Foto 2. Racimos con distinto grado de exposición al sol; algunos mostrando daños (golpe de sol).



Foto 3. Nivel de partiduras observado en uva cv. Thompson Seedless de Sudáfrica. La fruta fue sumergida en tinta para visualizar mejor el nivel del daño.

Fuente: Santiago y Hanke, 2000.