

## COMPORTAMIENTO DE CEREZAS EN POSTCOSECHA PARA CONSUMO FRESCO

Felicitas Hevia<sup>1</sup>, Rosemarie Wilckens<sup>2</sup> y Carolina Mujica

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Agrícola, <sup>2</sup>Facultad de Agronomía,  
Universidad de Concepción.

### INTRODUCCIÓN

La superficie plantada de cerezos (*Prunus avium* L.) en Chile bordea las 2500 ha, distribuidas entre la VI y VIII Región, siendo la Séptima el principal centro de producción con alrededor del 50% de las plantaciones. Las exportaciones al mercado fresco se realizan entre los meses de noviembre y diciembre y alcanzaron a 1.278.386 cajas en la temporada 1996/97, siendo los principales mercados de destino Europa, Estados Unidos y América Latina, con 381.511, 360.091 y 500.615 cajas, respectivamente (Revista del Campo, 1997).

Los envíos a Europa se realizan vía aérea y el resto mayoritariamente vía marítima, con el consiguiente deterioro de la calidad. Debido a que la cereza es un fruto muy perecible, el ideal es exportarla por vía aérea, pudiendo así llegar más temprano a los mercados de destino y obtener mejores precios. Sin embargo, por nuestra situación geográfica, la actividad aérea es escasa y de alto costo. La vía marítima debiera utilizarse al máximo, ya que representa un menor costo y mayor capacidad. Pero, para ello es necesario contar con cerezas capaces de resistir viajes más prolongados.

Las cerezas presentan una alta tasa respiratoria, la cual conduce a un rápido deterioro de los frutos. Este deterioro se caracteriza por elevadas pérdidas de agua, aroma y sabor, además de acelerar el desarrollo de pudriciones y deshidratación de pedicelos.

Una labor descuidada durante la cosecha no sólo aumenta el porcentaje de desecho durante la selección y el embalaje, sino que, además, facilita el deterioro de los frutos, producto de heridas microscópicas y desgarramiento del pedicelo. Se han observado pérdidas de agua de hasta un 1% del peso fresco por hora a temperatura ambiente (Gatti et al., 1984).

Sin embargo, la parte más susceptible a la deshidratación son los pedicelos, éstos pierden rápidamente humedad (Sekse, 1996) y se pardean. Kupfermann (1994) señala que la tasa respiratoria se reduce a la mitad por cada 7,8°C que se disminuye la temperatura. Así, si el fruto es enfriado hasta 0°C inmediatamente después de la cosecha se podría lograr almacenar 21 días cerezas en perfectas condiciones. Por otra parte, Sekse y Lyngstad (1996) observaron que enfriar las cerezas hasta 2°C, antes de transcurridas dos horas desde la cosecha, es crucial para asegurar su calidad durante el almacenaje y la comercialización.

Los frutos pueden ser pre-enfriados mediante cámara fría, aire forzado o utilizando agua. El enfriamiento en cámaras convencionales es demasiado lento (Gatti et al., 1984) y mediante aire forzado Kupfermann (1994) indica que no se logra una buena remoción del calor de los frutos; en cambio, Sekse y Lyngstad (1996) tuvieron éxito. Pero, aun cuando el hidrogenfriado es bastante rápido y eficiente, tiene la desventaja de aumentar la incidencia del pitting y concentrar los patógenos (Micke y Mitchel, 1972; Lidster, 1982).

Una limitante en la vida de postcosecha son las pudriciones. Los patógenos más importantes en cerezas son *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria spp*, *Rhizopus stolonifer* y *Monilinia laxa*. Aunque muchos de ellos pueden ser controlados con manejo de temperatura, el control debe iniciarse con aplicaciones en precosecha y complementarse en postcosecha. Si se considera hidrogenfriado, se hace imprescindible adicionar fungicida o hipoclorito de sodio al agua (Gatti et al., 1984).

El pitting es una alteración de postcosecha, que se desarrolla después de 4 a 10 días de almacenaje refrigerado y se caracteriza por depresiones irregulares, principalmente sobre los hombros del fruto (Facteau y Rowe, 1979; Wade y Bain, 1980). Existen varias posturas respecto al origen del pitting. Entre ellas, el desprendimiento del pedicelo, contusiones mecánicas, el manipular los frutos a baja temperatura, el hidrogenfriado, y también se ha

señalado que es una característica varietal. Thomson (1995) atribuye el daño ocasionado por el hidrofriado a la fuerza con que cae el agua sobre el fruto.

El conocimiento de los factores causales de deterioro como el de las alternativas existentes para minimizarlos es fundamental para prolongar la vida de postcosecha de esta especie. En el Campus Chillán de la Universidad de Concepción se han realizado algunos estudios en postcosecha de cerezas, con la finalidad de lograr establecer la influencia de algunas condiciones de manejo sobre el comportamiento en almacenaje de cerezas.

### **I. Efecto de la cosecha y del color del fruto sobre algunas características químicas de cerezas 'Lambert' durante el almacenaje refrigerado.**

Se cosecharon frutos del cultivar 'Lambert' el 10 y 17 de diciembre de 1993 y se sometieron a hidrofriado mediante una ducha de agua fría durante 2,5 minutos. Posteriormente se aplicaron los procedimientos habituales para cerezas destinadas a exportación. Se clasificó la fruta en rojas y púrpura y posteriormente se envasaron en cajas de 5 kg de capacidad. La fruta se almacenó en atmósfera normal a 0,5 - 1°C y 95% HR. A los 0, 7, 14, 21 y 28 días se tomaron al azar muestras de 500 g de cada repetición. Se midió contenido de sólidos solubles, acidez titulable, pH, color de pulpa y pérdida de peso.

### **RESULTADOS.**

El comportamiento de las cerezas en almacenaje refrigerado dependió de la fecha en que se realizó la cosecha y del color del fruto en ese momento, manteniendo una buena calidad durante 21 días. Posteriormente, se presentaron problemas de pudriciones.

La pérdida de peso aumentó progresivamente durante el almacenaje en todos los tratamientos. En promedio el peso disminuyó cada siete días un 1,3% los frutos rojos y un 1,1% los púrpura. El color al término del ensayo fue más intenso (> absorbancia a 530 nm), observándose el mayor incremento entre las dos últimas fechas de muestreo. La mayor absorbancia observada al término del ensayo puede ser atribuida, en parte, a una mayor concentración de los pigmentos, causada por la deshidratación de los frutos.

Los contenidos de sólidos solubles a la cosecha de los frutos rojos y púrpura colectados el 10 de diciembre fue 14,1 y 14,5%, respectivamente. En cambio, los frutos cosechados más tarde, 17 de diciembre, tuvieron promedios de 16,9% los rojos y 17,5% los púrpura. Estos resultados ratifican que el contenido de sólidos solubles aumenta mientras el fruto permanece en el árbol y que está relacionado con el color del fruto al momento de la cosecha. Los pequeños incrementos observados hacia fines del período se pueden atribuir a la deshidratación del fruto.

Tanto la acidez titulable como el pH fueron fluctuantes en el transcurso del período, lo que indica que no son buenos índices de madurez de cerezas 'Lambert'. En general, se observó que a los 28 días de almacenaje refrigerado todos los tratamientos tuvieron acidez titulable similar. Respecto al pH, dependió más de la fecha de cosecha que de la coloración del fruto a la colecta. Se observó un desfase de siete días en las curvas de respuesta del pH, al igual que las cosechas.

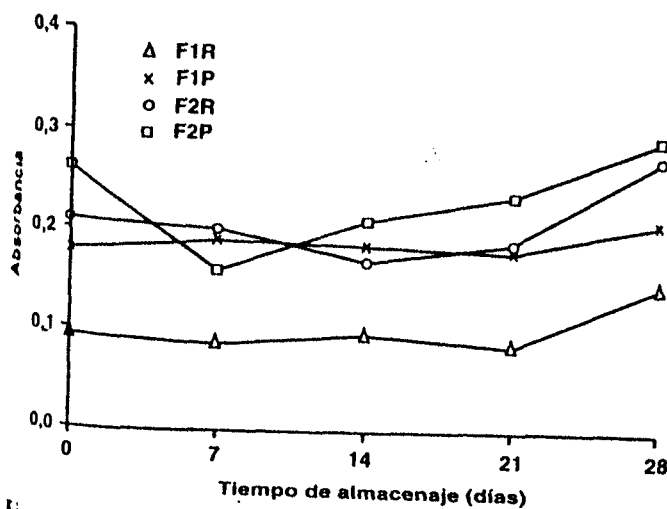


Figura 1. Cambios de absorbancia a 530 nm (color) en cerezas cv. Lambert durante el almacenaje refrigerado, F1: cosechados el 10 de diciembre, F2: cosechados el 17 de diciembre, R: frutos rojos, y P: frutos púrpura.

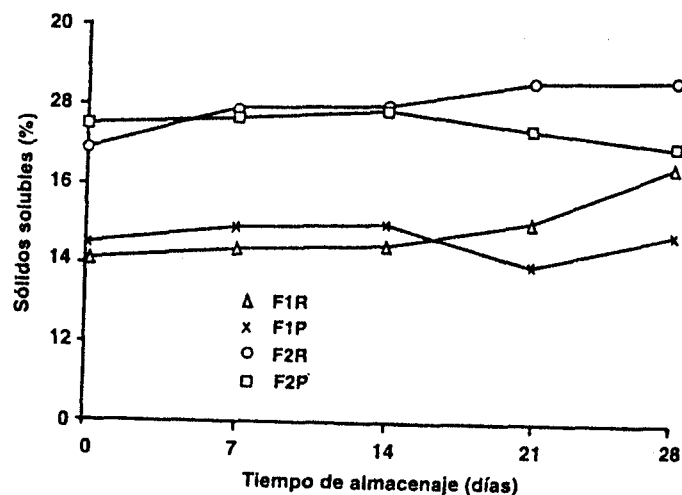


Figura 2. Contenido de sólidos solubles en cerezas cv. Lambert durante el almacenaje refrigerado, F1: cosechados el 10 de diciembre, F2: cosechados el 17 de diciembre, R: frutos rojos, y P: frutos púrpura.

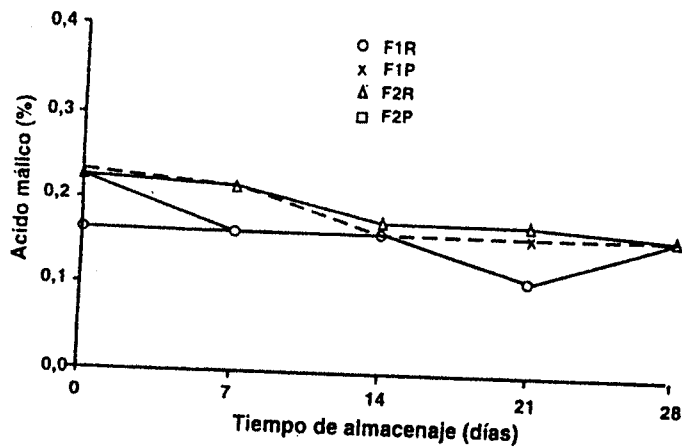


Figura 3. Acidez titulable (% ácido málico) en cerezas cv. Lambert durante el almacenaje refrigerado, F1: cosechados el 10 de diciembre, F2: cosechados el 17 de diciembre, R: frutos rojos, y P: frutos púrpura.

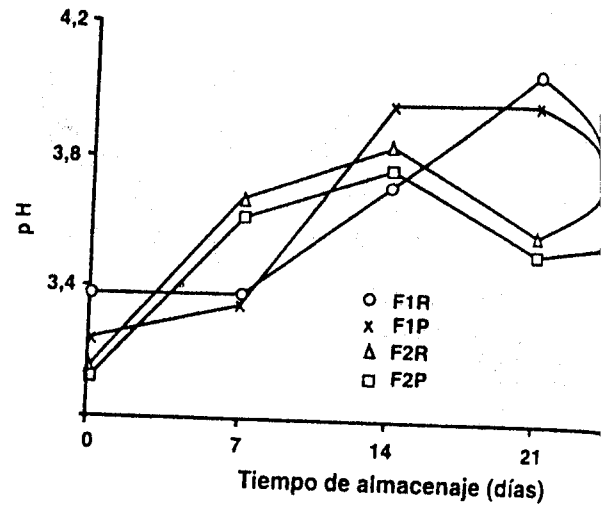


Figura 4. Variación del pH en cerezas cv. Lambert durante el almacenaje refrigerado, F1: cosechados el 10 de diciembre, F2: cosechados el 17 de diciembre, R: frutos rojos, y P: frutos púrpura.

## **II. Influencia del hidrofriado y del color del fruto a la cosecha sobre algunas características de calidad de cerezas 'Bing' durante el almacenaje refrigerado y después de exponerlas 48 horas a temperatura ambiente.**

Se utilizaron cerezas del cultivar Bing provenientes de un huerto de la comuna de Romeral, VII Región. La fruta fue embalada, seleccionada y almacenada en la planta frutícola de David del Curto en Curicó y las evaluaciones fueron realizadas en el Campus Chillán de la Universidad de Concepción.

Se asignaron los siguientes tratamientos:

T-1 frutos rojos hidrofriados

T-2 frutos púrpura hidrofriados

T-3 frutos rojos sin hidrofriar

T-4 frutos púrpura sin hidrofriar

El hidrofriado consistió en exponer los frutos a una ducha de agua fría a 0,3°C durante 3 min. El agua contenía 100 ppm de hipoclorito de sodio y una mezcla fungicida de Benlate y Captan. Posteriormente se seleccionó frutos de tamaño uniforme y libre de defectos y se clasificaron según el color en rojos y púrpura. La fruta se embolsó en cajas de cartón de 5 kg de capacidad con bolsas de polietileno perforadas y se almacenaron a 0-1°C y 95% de humedad relativa.

En cada fecha de evaluación (0, 7, 14, 21 y 28 días) se tomaron aleatoriamente 35 frutos de cada tratamiento y repetición. Se evaluó pérdida de peso, pardeamiento de pedicelo e intensidad de pitting en almacenaje refrigerado y después de exponer las cerezas a temperatura ambiente, simulando el período de comercialización. Las variables químicas: contenido de sólidos solubles, pH y acidez titulable se determinaron sólo después del almacenaje refrigerado.

## **RESULTADOS**

Durante todo el ensayo los frutos púrpura presentaron contenidos de sólidos solubles más altos que los frutos rojos. No se observó diferencia entre las cerezas que fueron hidrofriadas y las que no recibieron el tratamiento de prefrió. En general, se observó una

tendencia de esta variable a disminuir durante el almacenaje refrigerado. En consecuencia, es necesario cosechar las cerezas con niveles aceptables de sólidos solubles.

Respecto a la acidez titulable y pH de los frutos, prácticamente se mantuvieron invariables durante todo el período de almacenaje. Los resultados reflejaron una progresiva disminución del peso de los frutos a medida que transcurrió el almacenaje refrigerado, llegando a representar hasta un 15% del peso inicial al término del ensayo. La pérdida de peso fue menor en los frutos púrpura hidrogenfriados (11%).

Las pérdidas de peso a temperatura ambiente de los frutos después del almacenaje refrigerado fluctuaron entre 9 y 16%, correspondiendo a las cerezas púrpura hidrogenfriadas el menor valor (10%). Mediante el tratamiento de prefrió se redujeron significativamente las pérdidas de peso a temperatura ambiente, quedando demostrada la importancia que tiene el enfriado rápido de las cerezas en esta variable.

Los síntomas de pardeamiento tendieron a aumentar en el transcurso del almacenaje refrigerado. Posteriormente se intensificaron en forma importante al dejar las cerezas a temperatura ambiente. En todas las evaluaciones después del almacenaje refrigerado, el pardeamiento de pedicelo fue superior en los frutos púrpura sin hidrogenfriar.

Desde los 7 días de almacenaje refrigerado se detectó pitting, incrementándose en intensidad e incidencia en la medida que transcurrió el almacenaje refrigerado y se acentuó durante la exposición de los frutos a temperatura ambiente. No se notó diferencia entre los frutos púrpura y rojos y tampoco entre los frutos de un mismo color con y sin hidrogenfriar.

De esta forma, se concluyó que el hidrogenfriado redujo en forma significativa las pérdidas de peso de los frutos durante la exposición a temperatura ambiente y no influyó en el contenido de sólidos solubles y la acidez titulable. A los 14 días de almacenaje refrigerado el pardeamiento de pedicelo en las cerezas púrpura con hidrogenfriar fue menor que en las del mismo color sin hidrogenfriar. Ni el estado de madurez como tampoco el proceso de prefrió tuvieron efecto sobre los síntomas de pitting en almacenaje refrigerado y después de exponer los frutos a temperatura ambiente.

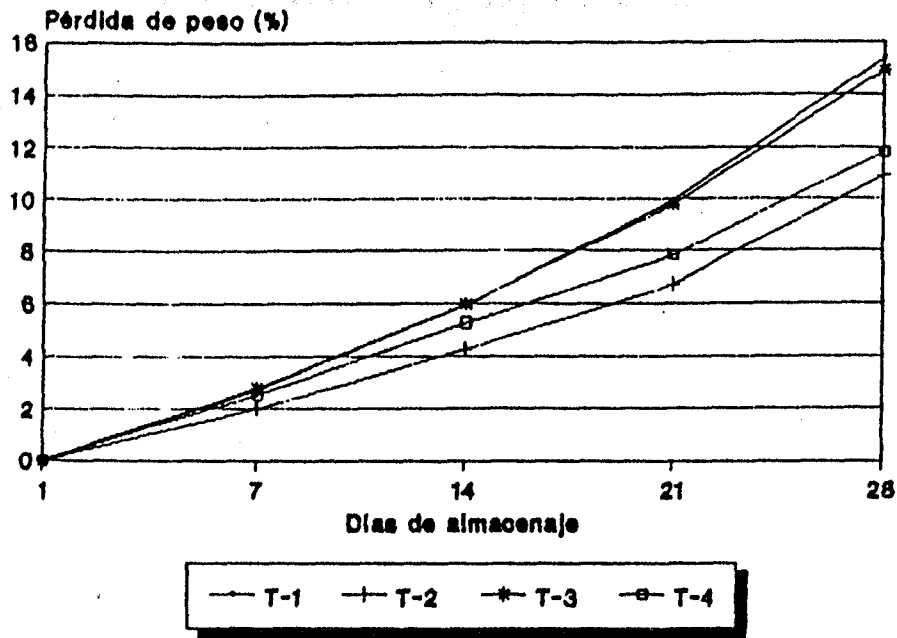


Figura 1. Pérdida de peso (%) en cerezas cv. Bing durante el almacenaje refrigerado.

Cuadro 2. Pérdida de peso (g) de cerezas 'Bing' durante 48 horas a temperatura ambiente después del almacenaje refrigerado.

Tratamiento	Días de almacenaje refrigerado			
	0	7	14	21
T1	9,06a	13,66b	9,69b	12,42a
T2	8,75a	10,61a	8,96a	10,16a
T3	10,95a	15,18b	12,28b	15,27b
T4	11,43b	14,29b	13,23b	16,07b

\* Letras diferentes en sentido vertical señalan diferencia significativa entre tratamientos en la misma fecha de evaluación, según la prueba de Tukey (P<0,05).



Cuadro 3. Evaluación visual de pardeamiento de pedicelo e intensidad de pitting en cerezas 'Bing' después del almacenaje refrigerado (A) sin y (B) con exposición a temperatura ambiente durante 48 horas.

Tratam.	Días de almacenaje refrigerado									
	A					B				
	0	7	14	21	28	1	7	14	21	
<i>Pardeamiento de pedicelo</i>										
T1	1,01a	1,13a	1,16a	1,35a	2,19a	1,18a	1,35a	1,46a	2,11b	
T2	1,06a	1,16a	1,24a	1,26a	2,11a	1,18a	1,26a	1,48a	1,66a	
T3	1,14a	1,36a	1,35a	1,43a	2,20a	1,26a	1,49a	1,58a	1,77a	
T4	1,24a	1,31a	1,61b	1,90b	2,30a	1,49b	1,55a	1,90b	2,18b	
<i>Intensidad de Pitting</i>										
T1	1,04a	1,15a	1,31a	1,31a	1,16a	1,25a	1,24a	1,38a	1,50a	
T2	1,00b	1,08a	1,16a	1,30a	1,48a	1,06a	1,23a	1,26a	1,38a	
T3	1,00b	1,23a	1,30a	1,33a	1,56a	1,25a	1,35a	1,39a	1,56a	
T4	1,01b	1,30a	1,45a	1,49a	1,53a	1,09a	1,35a	1,49a	1,68a	

\* Letras diferentes en sentido vertical indican diferencia significativa entre tratamientos para una misma fecha de evaluación según la prueba de Kruskal- Wallis y Dunn ( $P < 0,05$ )

### LITERATURA CITADA

- FACTEAU, T. J. and K. E. ROWE. 1979. Factors associated with surface pitting of sweet cherries. *J. Amer. Soc. Hort.* 104 (5):706-710.
- GATTI, R., G. ALVEAR y M.S. REYES. 1984. Manejo de postcosecha de cerezas. *Rev. Frutícola* 5(3):91-93.
- LIDSTER, P.D. 1982. Effects of water immersions on the incidence of surface disorders in sweet cherries. *Can. J. Plant Sci.* 62:435-438.
- MICKE, W. C. and F.G. MITCHELL. 1972. Handling sweet cherries for the fresh market. Circular 560, California Agriculture, marzo.
- KUPFERMAN, E. M. 1994. Cherry growers strive to extend shelflife. *Good Fruit Grower* 44(5):11-13.
- REVISTA DEL CAMPO. 1997. Exportación de frutas y hortalizas. Diario "El Mercurio", suplemento Revista del Campo 21(1078): D-La temporada.
- SEKSE. L. 1996. Respiration and storage potential in norwegian-grown sweet cherries. *Proc. Intl. Cherry Sym. Acta Hort.* 410:357-362.
- SEKSE. L and L. LYGSTAD. 1996. Strategies for maintaining high quality in sweet cherries during harvesting, handling and marketing. *Proc. Intl. Cherry Sym. Acta Hort.* 410:351-356.
- THOMSON, J. 1995. Packers can reduced cherry damage. Good fruit in relation to bruising, chemical treatments and storage conditions. *J. Hort. Sci.* 55(4):375-384.