



PARDEAMIENTO DEL PEDICELO EN CEREZAS: UN INDICADOR DE FRESCURA

El pardeamiento del pedicelo está asociado a la degradación de la clorofila, involucrando una cierta actividad enzimática en las células. Si bien hay escasa información disponible en cerezas, entre los factores que se han asociado a su aparición se encuentran la susceptibilidad varietal, daños intracelulares (provocados por estrés biótico y abiótico) y condiciones de almacenaje. Investigadores de la Unidad del Cerezo del Centro de Pomáceas, en la Universidad de Talca, están estudiando diferentes estrategias para prevenir este problema.

✍ MIGUEL PALMA, JAVIER SÁNCHEZ-CONTRERAS, MAURICIO FUENTES, BÁRBARA SALAMANCA, MARIANA MOYA Y JOSÉ ANTONIO YURI. CENTRO DE POMÁCEAS - UNIDAD DEL CEREZO. FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS, UNIVERSIDAD DE TALCA.

La superficie de cerezos en Chile ha crecido de forma exponencial en los últimos años, alcanzando una tasa de plantación en torno a las 4.000 hectáreas anualmente, estimándose que la superficie actual superaría las 50.000 hectáreas. El último Anuario Cereza 2020-2021 de iQon-sulting reportó un incremento del 54% en las exportaciones de cereza fresca con respecto a la temporada anterior, llegando a más de 70 millones de cajas (353 mil toneladas). Esto posiciona a Chile como el principal exportador de esta fruta desde el hemisferio sur, destinando el 95% de su volumen al lejano oriente (China).

El creciente volumen de cerezas ha puesto a prueba la capacidad logística y de procesamiento de la industria, generando retrasos entre la cosecha y empaque de la fruta. Entre las etapas donde se reportan las principales demoras figu-

ran: permanencia de la fruta en huerto hasta su traslado a cámaras de frío (no debiera ser superior a las 24 horas); espera previo a proceso en el packing (esta temporada fue entre 3 a 5 días, hasta 12 días en algunos casos); retrasos en los despachos y espera en destino, entre otros.

Las condiciones y tiempos de espera previo al empaque afectan negativamente las características visuales de la fruta, dada la ocurrencia de múltiples cambios físicos y bioquímicos que deterioran su estructura interna y afectan su calidad. Esto se manifiesta en una acelerada reducción de la firmeza de pulpa, deshidratación, pardeamiento y desprendimiento del pedicelo, lo cual perjudica el precio de venta de la cereza en destino.

PEDICELO COMO INDICADOR DE FRESCURA
El pedicelo de la fruta es un tejido herbáceo de color verde, cuya epidermis es



Foto 1. Sombreamiento durante la cosecha para mitigar los efectos de las altas temperaturas en la calidad de la fruta.



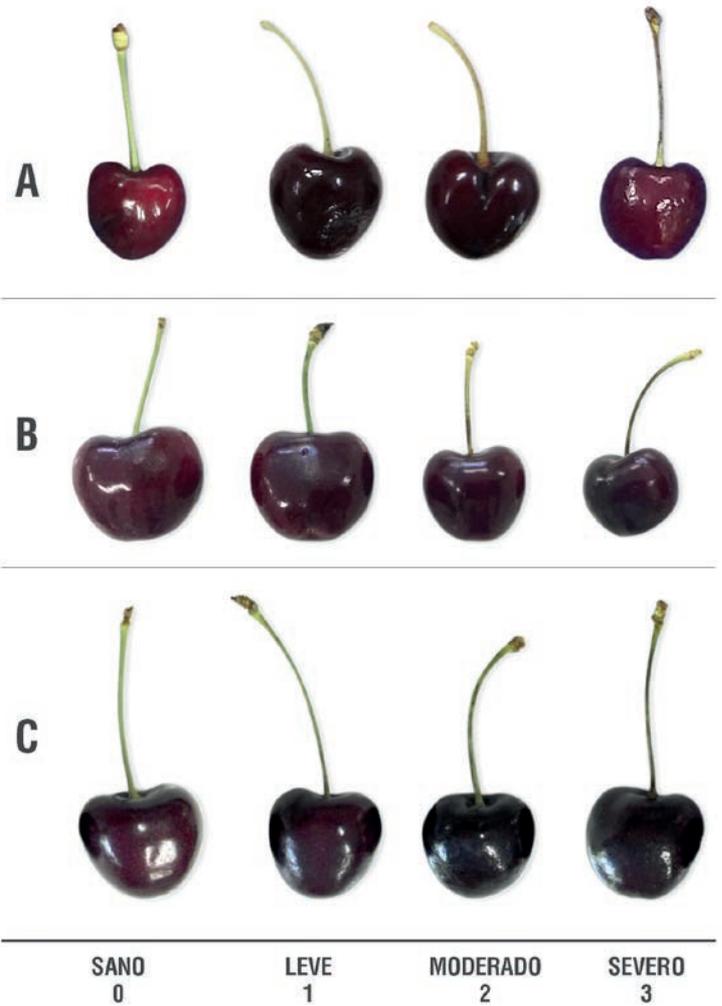
Foto 2. Acopio de las cerezas en el huerto con sistema de nebulización, previo a su despacho y un adecuado manejo durante la selección y embalaje.

bastante más delgada que en la fruta, lo que la hace más sensible a cambios externos, siendo por ello considerado un buen indicador visual de frescura en las cerezas. Durante el almacenaje, es uno de los atributos que más sufre

de la temporada y la variedad, su incidencia puede ser comercialmente relevante. La presente temporada se reportó el síntoma mayormente en las variedades Lapins, Bing y Regina en algunos casos.

cambios visuales como delgadez y pardeamiento, lo que le otorga un aspecto envejecido al fruto, reduciendo la preferencia de los consumidores. Este problema se manifiesta en almacenaje, aunque se induciría en huerto. Dependiendo

Figura 1. Categorías de pardeamiento del pedicelo en cerezas Santina (A), Lapins (B) y Regina (C).



ENVASES PREMIUM

Con tecnología de **Atmósfera Modificada** para **Fruta de Exportación**



The Modified Atmosphere Technology Company | SINCE 1993

Figura 2. Incidencia y severidad de pardeamiento del pedicelo en cerezas Santina, Lapins y Regina durante el almacenaje (0, 30 y 45 días).

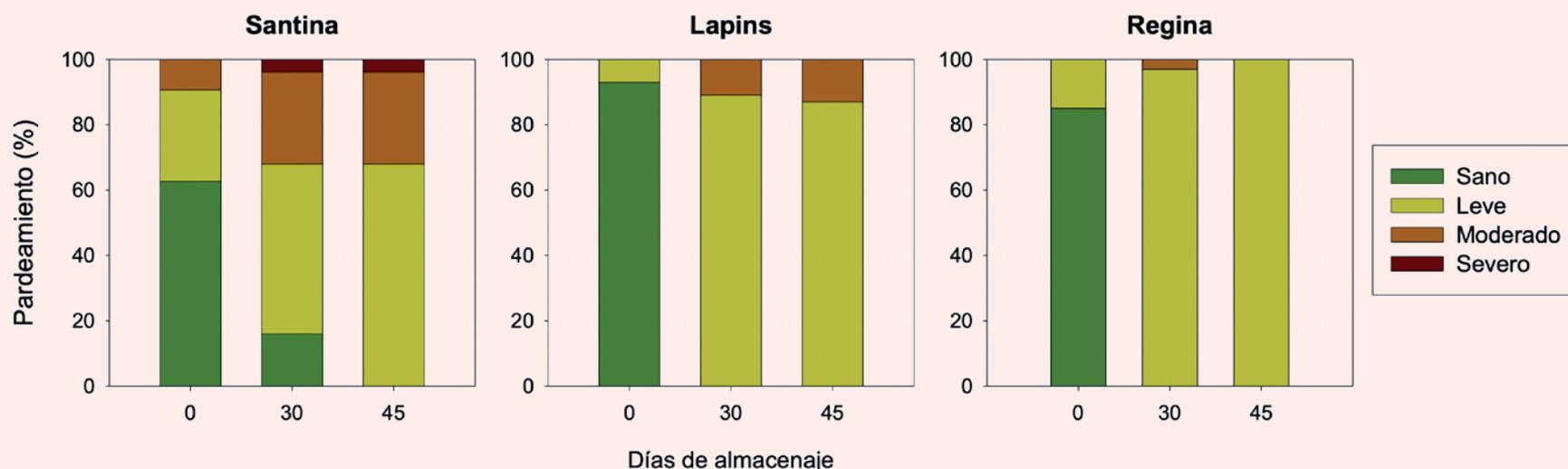


Foto 3. Evaluación de cerezas durante la postcosecha en el Centro de Pomáceas.

El adelgazamiento del pedicelo en postcosecha está asociado a la pérdida de agua principalmente por transpiración, y en menor medida por deshidratación osmótica, dado por un flujo de agua desde el pedicelo al fruto.

PARDEAMIENTO DEL PEDICELO

El pardeamiento del pedicelo es el resultado de la degradación de la clorofila, lo que involucra cierta actividad enzimática en las células. Entre los factores que se han asociado a su aparición se encuentran la susceptibilidad varietal, daños intracelulares, tanto por estrés biótico como abiótico, y condiciones de almacenaje. No obstante, hay escasa información disponible al respecto en cerezas.

Recientes estudios han evaluado la aplicación de 1-MCP con dióxido de cloro (ClO_2) para la prevención del pardeamiento pedicelar, observándose positivos resultados en la permanencia de la clorofila e inhibición del síntoma. Sin embargo, su aplicación aún no es posible a nivel comercial.

La enzima polifenol oxidasa (PPO) está relacionada con el pardeamiento de la fruta, al catalizar la oxidación de compuestos fenólicos que, por polimerización o formación de quinonas, dan como resultado el color pardo. Algunos investigadores han señalado que el pardeamiento del pedicelo es el resultado de la pérdida de la integridad de la membrana celu-

lar, lo que permite a la PPO entrar en contacto con compuestos fenólicos en las células dañadas, generando el pardeamiento de los tejidos. Sin embargo, esta relación aún no está clara.

Estrategias para prevenir el pardeamiento de pedicelo incluyen el evitar el alza de la temperatura de la fruta cosechada. Esto puede realizarse mediante el sombreado de los bins, cubiertas con esponjas húmedas, rocío de agua, entre otros (Foto 1). Además, durante la espera de los bins en los patios de acopio, pueden incorporarse sistemas de nebulización de agua, para mantener la temperatura estable y un bajo diferencial de humedad alrededor de la fruta (Foto 2).

El uso de cubiertas plásticas en cámaras de frío previo al proceso y bolsas de atmósfera modificada, ha sido la mejor estrategia para extender la vida útil de las cerezas y llegar al consumidor en condiciones aceptables, al reducir su respiración y prevenir el pardeamiento enzimático. Sin embargo, mientras más se retrasa el embalaje y entrada en frío de la fruta, menor será su efecto en el control del pardeamiento. Sumado a ello, el mayor tiempo que permanece la cereza almacenada, va en detrimento de su calidad.

La Unidad del Cerezo del Centro de Pomáceas realizó un estudio para evaluar la incidencia de pardeamiento del pedicelo en la cereza entre la recepción y posterior almacenaje. Para ello, se evaluó fruta de tres variedades:

Pro Start® PLUS® Stoller

- ✓ Brotación más **homogénea**.
- ✓ Mayor tolerancia a **bajas temperaturas**.
- ✓ Promueve un mayor **desarrollo de flores y frutos**.

“BROTACIÓN MÁS HOMOGÉNEA, MÁS RENDIMIENTO Y MÁS CALIDAD”

Figura 3. Concentración de clorofilas totales en los pedicelos de cerezas Santina, Lapins y Regina durante el almacenaje (0, 30 y 45 días).

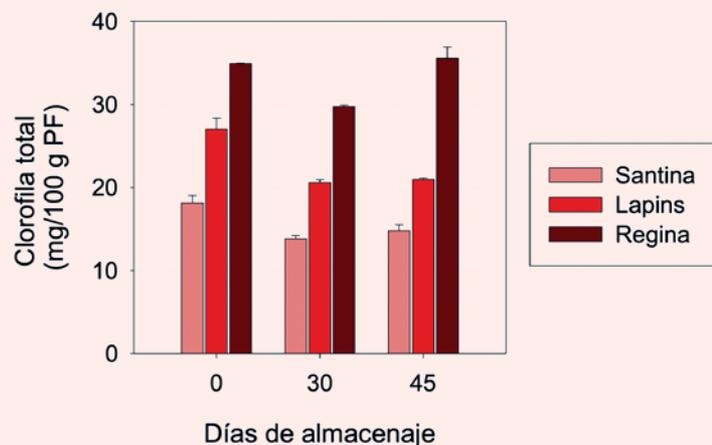
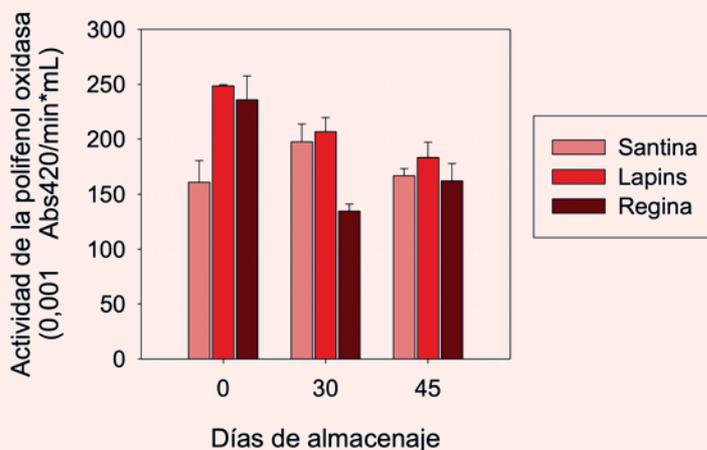


Figura 4. Actividad de la PPO en los pedicelos de cerezas Santina, Lapins y Regina durante el almacenaje (0, 30, 45 días).



En una serie de ensayos y análisis realizados en la Unidad del Cerezo, se vio que el pardeamiento del pedicelo mostró diferencias entre variedades. Previo al almacenaje, la incidencia del daño en Santina fue del 37%, mientras que en Lapins y Regina, era del 7 y 15%, respectivamente.

Santina, Lapins y Regina, proveniente de un packing comercial de la Región de O'Higgins.

La fruta fue embalada en bolsas de atmósfera modificada dentro de cajas de cartón de 2,5 kg y almacenada por 30 y 45 días en las cámaras de frío (0,0 °C - 85% HR) del Centro de Pomáceas. Los pedicelos fueron categorizados visualmente según incidencia y severidad del daño (Figura 1: Foto 3). La concentración de clorofila y actividad de la PPO se determinó inmediatamente tras la apertura de la bolsa.

DESARROLLO DE PARDEAMIENTO DEL PEDICELO ENTRE VARIETADES

En una serie de ensayos y análisis realizados en la Unidad del Cerezo, se vio que el pardeamiento del pedicelo mostró diferencias entre variedades. Previo al almacenaje, la incidencia del daño en Santina fue del 37%, mientras que en Lapins y Regina, era del 7 y 15%, respectivamente (Figura 2).

Luego de 30 días de almacenaje, Santina

alcanzó un 84% de fruta con pardeamiento, de la cual un 28% correspondió a daño moderado y un 4% a severo. Por su parte, Lapins y Regina alcanzaron un 100% de fruta con pardeamiento de pedicelo, pero en su mayoría leve, lo cual es aceptable por el consumidor, al ser casi imperceptible.

Tras 45 días de almacenaje, el 100% de la fruta presentó pardeamiento, independientemente de la variedad. Regina conservó mejor el verdor del pedicelo, presentando el 100% de daño leve.

DEGRADACIÓN DE LA CLOROFILA Y ACTIVIDAD DE PPO EN ALMACENAJE

La concentración de clorofilas totales en el pedicelo varió entre las variedades evaluadas, alcanzando 18, 27 y 34 mg/100 g PF para Santina, Lapins y Regina, respectivamente (Figura 3). Tras el almacenaje, su concentración tendió a disminuir, manteniéndose más alta en la variedad Regina, cuya incidencia de pardeamiento fue menor.

La actividad de la PPO en el pedicelo no mostró una tendencia clara a lo largo del almacenaje, por lo que no se pudo establecer una relación entre la actividad de esta enzima y la evolución del pardeamiento del pedicelo (Figura 4).

Se pudo observar que el pardeamiento fue distinto entre las variedades, con cierta incidencia leve en la fruta previo al proceso de embalaje. Los cambios observados en la coloración del pedicelo se relacionan con los manejos y las condiciones establecidas durante el proceso previo al embalaje. Los mayores daños ocurrirían frente a altas temperaturas y demanda hídrica desde el ambiente.

Adicionalmente, la Unidad del Cerezo del Centro de Pomáceas junto a la Corporación Pomanova, se encuentran trabajando en un amplio proyecto sobre el pardeamiento interno de cerezas Regina, a través de un análisis exploratorio en distintas condiciones edafoclimáticas, que intenta determinar los factores que estarían influyendo en su desarrollo. Ra

LITERATURA CONSULTADA

iQonsulting, (2021). Anuario Cereza 2020-2021. Desafíos en el mercado chino ante el aumento de la oferta. 50 p.

Knoche, M., Athoo, T. O., Winkler, A., & Brüggewirth, M. (2015). Postharvest osmotic dehydration of pedicels of sweet cherry fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 108, 86-90.

Mayer, A. M., & Harel, E. (1979). Polyphenol oxidases in plants. *Phytochemistry*, 18(2), 193-215.

Linke, M., Herpich, W. B., & Geyer, M. (2010). Green peduncles may indicate postharvest freshness of sweet cherries. *Postharvest biology and technology*, 58(2), 135-141.

Salamanca, B. (2020). Evaluación del pardeamiento pedicelar de cerezas durante el almacenaje. Tesis Ing. Agr. Universidad de Talca. 32 p.

Schick, J. L., & Toivonen, P. M. (2002). Reflective tarps at harvest reduce stem browning and improve fruit quality of cherries during subsequent storage. *Postharvest Biology and Technology*, 25(1), 117-121.

Wang, Y., Bai, J., & Long, L. E. (2015). Quality and physiological responses of two late-season sweet cherry cultivars 'Lapins' and 'Skeena' to modified atmosphere packaging (MAP) during simulated long distance ocean shipping. *Postharvest Biology and Technology*, 110, 1-8.

Zhao, H., Fu, M., Du, Y., Sun, F., Chen, Q., Jin, T., Zhang, Q., & Liu, B. (2021). Improvement of fruit quality and pedicel color of cold stored sweet cherry in response to pre-storage 1-methylcyclopropene and chlorine dioxide treatments: Combination treatment of 1-MCP plus ClO2 improves post-harvest quality of sweet cherry fruit. *Scientia Horticulturae*, 277, 109806.

ReZist® Stoller

- ✓ Refuerza el sistema **inmunológico natural**.
- ✓ Ayuda a mantener una **mejor sanidad**.
- ✓ **Mantiene el crecimiento** de la planta.

“FORTALECE TU CULTIVO”