LITORALPRESS

Fecha: 18-11-2024
Medio: Revista Redagrícola
Supl. : Revista Redagrícola
Tipo: Noticia general
Título: Pardeamiento interno: Desentrañando un problema común de las cerezas del sur

Pág. : 38
Cm2: 647,6

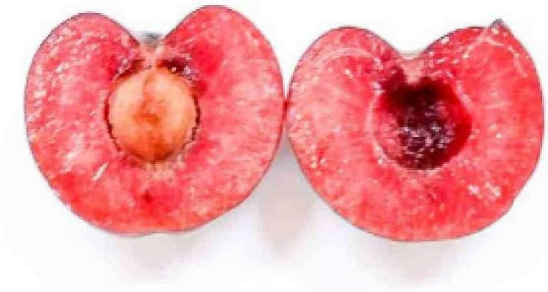
Tiraje: 9.000
Lectoría: 18.000
Favorabilidad: No Definida

Estudios en las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos

Pardeamiento interno: Desentrañando un problema común de las cerezas del sur

Más habitual de lo que se podría pensar, el pardeamiento interno en las cerezas sureñas, independientemente de dónde esté ubicado el huerto, cuál es su tamaño y nivel tecnológico; es un problema común. Un estudio de la UACh con tratamientos de calor, aunque no es un procedimiento práctico para la industria frutícola, permitió comprender de mejor forma la fisiología de este desorden.

POR **FRANCISCA COYE, CATALINA CUEVAS, PAMELA ARTACHO, CAROLINA CONTRERAS.** UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE.



El pardeamiento interno, desorden fisiológico que afecta la calidad de la cereza, es un defecto importante que se evidencia en la postcosecha (Palacios-Peralta et al., 2022). La incidencia de pardeamiento interno ha aumentado en los últimos años debido a los mayores tiempos de viaje hacia los destinos de exportación. Regina es la variedad más susceptible a este desorden, alcanzando niveles de incidencia entre 13% y 42% cuando el tiempo de almacenamiento de la fruta supera los 30 días.

Precisamente, Regina es la tercera variedad más exportada por Chile con un 19% del volumen total comercializado y un aumento del 23% en el volumen transado en la reciente temporada 2023/24 respecto de la anterior (iQonsulting, 2024). La macrozona sur (Región de la Araucanía, Los Ríos y Los Lagos) representa el 5,2% de las exportaciones nacionales de cerezas y coexiste la producción comercial de cereza de grandes productores y exportadoras, y de la agricultura familiar campesina (AFC). Sin embargo, independiente del tamaño del huerto, su ubicación, nivel tecnológico y/o tipo de producción, las cerezas de la zona sur presentan problemas de pardeamiento interno.

En este contexto, la Universidad Austral de Chile realizó diversos estudios durante las temporadas 2021/22, 2022/23 y 2023/24 en tres huertos ubicados en la Región de los Ríos para evaluar la incidencia del pardeamiento interno en cerezas sureñas.

En la temporada 2021/22, se evaluaron tres cultivares de cerezos correspondientes a Regina, Kordia y Lapins, plantados el 2017, ubicados en un huerto comercial en la localidad de Lago Ranco de la serie de suelo Ranco, y que corresponde a un suelo Andisol profundo. El clima corresponde a un templado marítimo (Cfb) según clasificación climática de Köppen. Los árboles del cultivar Lapins se encontraban sobre el portainjerto Colt en un marco de plantación de 5x3 m, mientras que los cultivares Regina y Kordia se encontraban sobre el portainjerto Gisela®6 en un marco de plantación de 4x1,8 m, todos bajo un sistema de eje central. Los árboles estuvieron bajo una cubierta polietileno de alta densidad de 150 μm de espesor desde septiembre a marzo.

La fruta se colectó en color caoba (escala UC 3,5) o cosecha comercial de cuatro árboles elegidos al azar por cada variedad, los cuales, además, se habían dividido en cuatro secciones/árbol: dos secciones Este (superior e inferior) y dos secciones Oeste (superior e inferior). La fruta proveniente de cada sección fue almacenada por 40 días (d) a 0°C en un contenedor PET de 1 kg, y sellado con una película de polipropileno de atmósfera modificada (5 % CO_2 y 15 % O_2). El pardeamiento interno se evaluó a cosecha y luego de 40 días a 0 °C + 3 días a 15 °C en 40 frutos provenientes de cada cultivar por cada una de sus secciones y repeticiones.

Los resultados de esta primera temporada señalaron que, Regina fue el cultivar más afectado con pardeamiento interno, ya que en ambos periodos de almacenamiento (40d a 0 °C y 40d + 3d a 15 °C) hubo >70 % de la fruta afectada, seguido de Kordia y Lapins que tuvieron una incidencia significativamente menor (Figura 1).

Sin embargo, la incidencia del pardeamiento entre las diferentes secciones del árbol no fue significativa (datos no mostrados). Igualmente se pudo observar que el pardeamiento interno en Regina se presentó en la pulpa y alrededor del carozo, mientras que en Kordia y Lapins, el pardeamiento se presentó solo debajo de la piel hacia la pulpa (datos no mostrados).

La severidad del pardeamiento interno de la fruta fue evaluada con la escala: Sano=0, Leve=1, Moderado=2, y Severo=3 (Cuadro 1). Los resultados

LITORALPRESS

Fecha: 18-11-2024
Medio: Revista Redagrícola
Supl. : Revista Redagrícola
Tipo: Noticia general
Título: **Pardeamiento interno: Desentrañando un problema común de las cerezas del sur**

Pág. : 39
Cm2: 616,5

Tiraje: 9.000
Lectoría: 18.000
Favorabilidad: No Definida

Figura 1. Incidencia del pardeamiento interno en cerezas del cultivar Regina, Kordia y Lapins en almacenamiento durante la temporada 2021/22 en la Región de Los Ríos. Letras distintas indican diferencias significativas entre cultivares con un nivel de confianza del 95 %. Las medias se presentan ± error estándar.

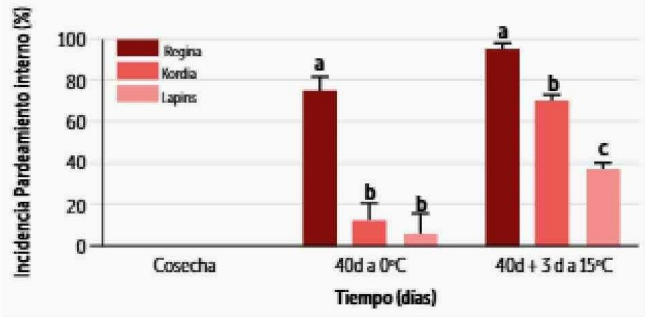
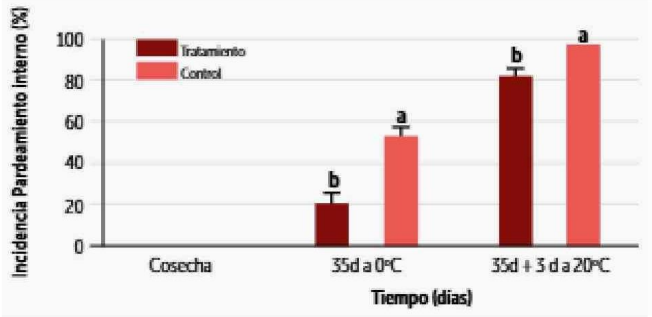


Figura 2. Incidencia del pardeamiento interno en almacenaje de cerezas del cultivar Lapins tratadas con calor desde estado verde hasta cosecha comercial durante la temporada 2022/23 en La Región de Los Ríos. Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos con un nivel de confianza del 95 %. Las medias se presentan ± error estándar.



mostraron que, a los 40d a 0 °C, Regina, Kordia y Lapins presentaron un índice de severidad bajo de 1,4; 1,7 y 1,2, respectivamente. Mientras que durante el periodo de madurez de consumo el índice de severidad de Regina aumentó a 2,1 con respecto al cultivar Kordia y Lapins que se mantuvieron con un índice de 1,4. Nuevamente, no se observaron diferencias estadísticas significativas en la severidad del pardeamiento entre las secciones del árbol (datos no mostrados).

En la segunda temporada 2022/23, se evaluó solo el cultivar Lapins plantado durante el 2012 en un huerto comercial ubicado en la localidad de Tralcao, Región de Los Ríos, sobre la serie de suelo Pelchuquín, correspondiente a un suelo Andisol profundo bien drenado. El clima corresponde a la misma clasificación que el huerto anterior, pero con una mayor incidencia de heladas. Los árboles del cultivar Lapins se encontraban sobre un portainjerto F12 en un sistema de conducción de eje central y multi eje libre, en un marco de plantación de 4x3 m. Al igual que para la temporada anterior, los árboles estaban bajo una cubierta polietileno de alta densidad de 150 μm de espesor desde septiembre a marzo.

En esta segunda temporada, se estudió el efecto de un tratamiento de calor durante la precosecha de la fruta sobre la incidencia de pardeamiento interno. Con este objetivo, se instalaron tres cámaras de 2.6 x 2.6 x 2.8m (Ancho x Largo x Alto) de polietileno transparente y 100 μm de espesor para aumentar la temperatura ambiente de cada árbol (3). El tratamiento de calor se aplicó desde el estado fenológico de fruto verde hasta la cosecha comercial. También se evaluaron tres árboles control que no recibieron tratamiento de calor. Todos los árboles, tratamiento y control, fueron elegidos al azar. La temperatura del aire dentro de las cámaras fue ~ 4 °C mayor que al aire libre, y la humedad relativa fue (HR) 15 - 20% superior. La fruta cosechada en color caoba (escala UC 3,5) se almacenó por 35 días a 0 °C + 3d a 20 °C, y luego de cada fecha de almacenaje fue evaluada para determinar la incidencia del pardeamiento interno.

Los resultados de la temporada 2022/23 en el cv. Lapins (Figura 2), mostraron que la incidencia del pardeamiento interno fue mayor en el tratamiento control que en el tratamiento de calor. Tras 35 días a 0 °C, fruta del tratamiento control tuvo una incidencia del ~50 % de frutos afectados con respecto al tratamiento térmico que tuvo ~20%. Después de 35 días + 3d a 20 °C, el control presentó una incidencia del 100 % (toda la fruta afectada), mientras que el tratamiento de calor presentó una incidencia menor del ~ 80 %.

En cuanto al índice de severidad de la temporada 2022/23 (Cuadro 2), la fruta control se vio más afectada, presentando un índice de 1,9 y 2,8 en los almacenajes de 35 días a 0 °C y 35 dias + 3 días a 20 °C con respecto al tratamiento térmico que presentó una severidad del 1,3 y 1,5; respectivamente.

Finalmente, en la temporada 2023/24, se estudiaron los cultivares Regina y Lapins, en un huerto comercial en la localidad de Tralcao, sin cubierta o techo. El cultivar Regina estaba sobre el portainjerto Gisela®6 y Lapins sobre MaxMa14, ambos cultivares plantados en el año 2004 en un marco de plantación de 4x2,5m. En esta tercera temporada se estudió el efecto de la restricción hídrica sobre la incidencia del pardeamiento interno de la fruta. Se ensayaron 3 tratamientos de riego: T0 = Riego productor, T1 = 50% de Riego productor, T2 = 0% Riego o secano que, debido a las condiciones climáticas de la zona, pudieron ser aplicados efectivamente entre los estados de fruto verde a cosecha comercial. La humedad del suelo a 15 y 40 cm de profundidad, evaluada con sondas de humedad TEROS 10 (Meter Inc., WA, USA), permitió confirmar diferencias en el contenido de agua en el suelo.

La cosecha, almacenaje y posterior evaluación de pardeamiento interno se realizaron de la misma forma que las temporadas anteriores.

En la figura 3, se observa que el pardeamiento es significativamente

Cuadro 1. Índice de severidad del pardeamiento interno en los cultivares Regina, Kordia y Lapins durante la temporada 2021/22 en la Región de Los Ríos. Escala de severidad: Sano=0, Leve=1, Moderado=2, Severo=3.

	Índice de severidad pardeamiento interno		
Almacenamiento	Regina	Kordia	Lapins
40 días a 0 °C	1,4 a*	1,7 a	1,2 a
40 días a 0 °C + 3d a 15 °C	2,1 a	1,4 b	1,4 b

(*) Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas entre cultivares según la prueba de Tukey al P≤0,05.

Francisca Coye.

Catalina Cuevas.

Pamela Artacho.

Carolina Contreras.

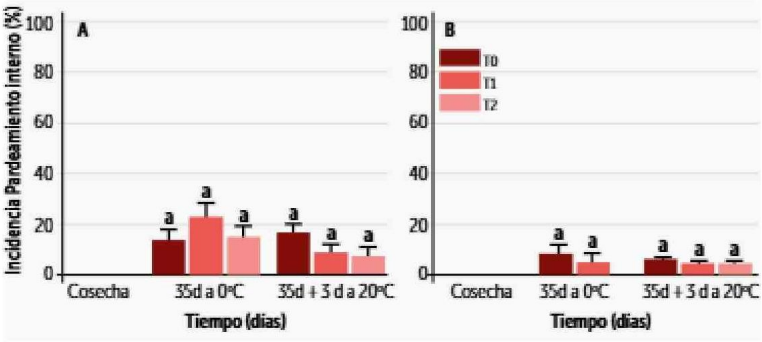
LITORALPRESS

Fecha: 18-11-2024
Medio: Revista Redagrícola
Supl. : Revista Redagrícola
Tipo: Noticia general
Título: **Pardeamiento interno: Desentrañando un problema común de las cerezas del sur**

Pág. : 40
Cm2: 617,6

Tiraje: 9.000
Lectoría: 18.000
Favorabilidad: No Definida

Figura 3. Incidencia del pardeamiento interno en cerezas del cultivar A) Regina y B) Lapins bajo tratamientos hídricos de precosecha, y que fueron evaluados en cosecha y almacenaje durante la temporada 2023/24 de La Región de Los Ríos. T0 = Riego productor, T1 = 50% de Riego productor, T2 = 0% Riego o secano. Letras diferentes indican diferencias significativas entre cultivares con un nivel de confianza del 95 %. Las medias se presentan ± error estándar.



Cuadro 2. Índice de severidad del pardeamiento interno en cerezas del cultivar Lapins durante la temporada 2022/23 en la Región de Los Ríos. Escala de severidad: Sano=0, Leve=1, Moderado=2, Severo=3.

	Índice de severidad pardeamiento interno Lapins	
Almacenamiento	Tratamiento calor	Control
35 días a 0 °C	1,3 b*	1,9 a
35 días a 0 °C + 3d a 20 °C	1,5 b	2,8 a

(*) Letras distintas en la misma fila significan diferencias significativas entre tratamientos según la prueba de Tukey al P≤0,05.

Cuadro 3. Índice de severidad del pardeamiento interno en cerezas del cultivar Regina y Lapins durante la temporada 2023/24 en la Región de Los Ríos. Escala de severidad: Sano=0, Leve=1, Moderado=2, Severo=3.

	Índice de severidad pardeamiento interno					
	Regina			Lapins		
Almacenaje	T0	T1	T2	T0	T1	T2
35 días a 0 °C	0,1 a*	0,4 a	0,2 a	0,1 a	0,0 a	0,0 a
35 días a 0 °C + 3d a 20 °C	0,2 a	0,1 a	0,1 a	0,1 a	0,1 a	0,1 a

(*) Letras distintas en la misma fila para cada cultivar significan diferencias significativas según la prueba de Tukey al P≤0,05.

menor en Regina y Lapins comparado con los huertos de las temporadas pasadas. Los niveles de incidencia se mantuvieron bajos entre el ~10 al 20% en ambos cultivares. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos de restricción hídrica.

En cuanto a su severidad, ambos cultivares mostraron tener valores bajos de este desorden y no mostraron diferencias entre tratamientos (Cuadro 3).

CONCLUSIONES

El pardeamiento interno de la fruta en la zona sur del país varía en incidencia, existiendo huertos donde el porcentaje de daño es mayor con incidencias cercanas al 100% (huertos de la primera y segunda temporada) y huertos con menor incidencia ~15% (huerto de la última temporada).

Regina fue el cultivar más sensible a este desorden, especialmente durante la madurez de consumo. En cambio, Lapins y Kordia presentaron una menor incidencia comparada con Regina, especialmente a la salida de frío después de 30 días de almacenaje. La aparición del desorden no estuvo determinada por la posición del fruto dentro del árbol.

Respecto de los tratamientos de calor, hubo una menor incidencia de pardeamiento en los frutos sometidos a alza térmica comparada con los controles. Por supuesto, este tratamiento no es un procedimiento práctico para la industria frutícola, pero nos permite entender la fisiología del desorden. Además de una disminución en el pardeamiento, se observó un retraso en el color puesto que, a una misma fecha de imposición de los tratamientos y hasta la fecha de cosecha, los tratamientos con calor presentaban fruta de color rojo (escala UC 2), mientras que los controles eran caoba (escala UC 3,5) a la cosecha. Es posible que el aumento de temperatura impuesto por las cámaras de calor haya provocado un retraso en la maduración de la fruta, y por lo tanto, una disminución en la incidencia del pardeamiento. Esto ha sido observado en cerezas por otros autores, donde el tratamiento de calor ha provocado un retraso en la maduración frutal, particularmente en el color de la cereza. Otra posible explicación para la disminución del pardeamiento es la activación de las llamadas 'heat shock proteins'. Estas enzimas chaperonas han sido ampliamente reportadas en la literatura, con funciones de protección a las enzimas relacionadas con el metabolismo de los carotenoides (color) de tomates comerciales cultivados en veranos muy cálidos y también en la disminución de pardeamientos de tipo enzimáticos.

El factor riego, bajo las condiciones climáticas de la temporada estudiada, tampoco mostró ser determinante en la aparición del desorden.

Finalmente, se reportó recientemente en la variedad Sam (también tardía y resistente a 'cracking' como Regina) un aumento de los espacios intercelulares (espacios de aire) que rodean al carozo, luego de la ruptura del xilema en la transición de la etapa II/III del crecimiento del carozo (Gärtner et al., 2022). Estos espacios intercelulares no están presentes en el estado I, pero comienzan a aparecer y a aumentar en tamaño en las etapas II y III. Es probable, que el pardeamiento interno de Regina, especialmente aquel asociado al carozo (cuesco) se deba en parte, a este fenómeno de tensión e incremento de los espacios intercelulares que rodean al carozo con mayor oxígeno transitando en estos espacios y disponible para procesos oxidativos. Sin embargo, se necesitan estudios para determinar este fenómeno en Regina. Ra

Agradecimientos

A Ranco Cherries por proporcionar fruta en la primera temporada (huerto de Lago Ranco) y a FEDAFRUC (Federación de Fruticultura Familiar Campesina) por proporcionar fruta en la segunda y tercera temporada (huertos de Traicao) en la Región de Los Ríos.

Referencias bibliográficas

Gärtner, J., Grimm, E. & Knoche, M. (2022). Xylogenesis and phloemogenesis in the flesh of sweet cherry fruit are limited to early stage development. Sci Rep 12, 12274. https://doi.org/10.1038/s41598-022-16544-1

IQonsultig. (2024). Anuarios de Mercado Cereza 2024. [https://www.calameo.com/read/007154470410b0377a44f9].

Palacios-Peralta, C., Reyes-Díaz, M., González-Villagra, J., & Ribera-Fonseca, A. (2022). The Potential Roles of the N and P Supplies on the Internal Browning Incidence in Sweet Cherries in the Southern Chile. Horticulturae, 8(12), 1209. https://doi.org/10.3390/horticulturae8121209