

Caso de protección Crioprotect antiheladas en Cerezos de la Agrícola Giddings

Antecedentes

Lugar del ensayo: Fundo Los Ciruelos. Parcela 7 Fundo los Ciruelos Km. 11.

Rio Negro, X Región de los Lagos.

Nombre científico: *Prunus avium*

Variedad: *Lapins*

Año plantación: 2018

Plantas/Ha: 1111 ; Marco plantación: 3x3 ; Conducción en eje central

Coordenadas de aplicación: 40°51'18.94"S - 73°13'13.26"O



Figura 8. Imagen satelital del lugar del ensayo. Fundo Los Ciruelos (cerezos).

Las evaluaciones fueron realizadas sobre 33 árboles donde se aplicó Crioprotect y 33 árboles testigo. En este caso, además de evaluar el daño por heladas, se evaluó la presencia y los efectos del cáncer bacterial en los árboles. Esto es especialmente relevante ya que gran parte del tejido necrótico que podría atribuirse a daño por heladas es en realidad daño por presencia de *Pseudomonas*, lo cual fue comprobado mediante disecciones



in-situ.

Figura 9. Daño por infecciones en los árboles evaluados.

La inspección de la presencia de patógenos no determinó presencia de hongos, pero si identificó que **un 37% de los árboles tenían presencia de gomosis** de origen bacteriano. Al evaluar rama a rama, se encontró que el cuartel **con aplicaciones de CRIOPROTECT tenía un promedio de 1,67 ramas por árbol afectada por gomosis**, el testigo en las mismas condiciones (bajo techo) presentó un promedio de 1,72 ramas afectadas y el testigo sin techo un promedio de 0,96 ramas afectadas por árbol.



Figura 10. Ramas con presencia de gomosis en el predio analizado.

Ambas condiciones (CRIOPROTECT y testigo) bajo techo no presentan diferencias significativas en cuanto a la presencia de gomosis, mientras que el cuartel sin techo si presenta una disminución notoria. Esto puede deberse principalmente a que el techo genera condiciones de temperatura más alta (por acumulación de calor tipo efecto invernadero) y por lo tanto favorece el desarrollo de microorganismos patógenos. Esto hace que los patógenos persistan, se reproduzcan más rápido, y que la infección se extienda por el árbol rápidamente. Es importante recordar que las lesiones de gomosis pueden funcionar como puerta de entrada para otros tipos de patógenos, por



lo que es importante mantenerla en niveles bajos.

Figura 11. Ejemplos de centros frutales analizados.

Sin perjuicio del estado fitosanitario de los árboles, el cual puede haber afectado el funcionamiento y desempeño del producto CRIOPROTECT al tener otros microorganismos agresivos contra los cuales competir, se analizó el efecto que CRIOPROTECT tuvo en relación con las heladas presentadas en el sector, especialmente en los frutos cuajados (Fig. 11). Para esto, el registro de las temperaturas de este sector se obtuvo de la estación meteorológica geográficamente más cercana desde la base de datos del Ministerio de Agricultura.

Fecha de la helada	T° mínima (°C)	T° promedio (°C)	Duración (horas)
08-08-2022	-1,5	-0,8	9
24-08-2022	-1,6	-1,2	6
28-08-2022	-0,6	-0,3	6
29-08-2022	-2,2	-1,5	6
02-09-2022	-0,7	-0,4	3
03-09-2022	-1,3	-0,8	5
04-09-2022	-0,1	-0,1	2
05-09-2022	-0,4	-0,3	3
09-09-2022	-1,0	-0,6	5
19-09-2022	-0,4	-0,3	2
24-09-2022	-0,4	-0,4	2
13-10-2022	-2,3	-1,4	6

Tabla 3. Resumen de intensidad y duración de las heladas presentadas en el sector del fundo Los Ciruelos.

Se pueden observar particularmente 2 heladas que en su mínimo alcanzaron temperaturas peligrosas en general para los árboles de cerezo (aproximadamente -2,2 °C), y 3 heladas que cuyo promedio superó la

temperatura crítica para frutos cuajados en cerezo (aproximadamente -1,1 °C), todas con una duración cercana a las 6 horas.

En los 30 árboles analizados de cada condición se cuantificó la cantidad de dardos sanos por metro lineal y el número de frutos cuajados por dardo, con el propósito de evaluar diferencias asociadas a la aplicación del producto.

Tratamiento	Promedio de dardos sanos por metro lineal	Promedio de frutos cuajados por dardo
CRIOPROTECT	14,33	10,67
Testigo con techo	13,00	8,91
Testigo sin techo	12,21	9,88

Tabla 4. Promedio de dardos sanos y frutos cuajados de los árboles ensayados (el promedio corresponde al análisis de 30 árboles para cada tratamiento).

En este caso, los árboles aplicados solamente tienen 2 aplicaciones del producto al 0,5% con un mojamiento de entre 400 y 600 litros en la quincena de agosto y la primera semana de septiembre. Aun así, los árboles aplicados con CRIOPROTECT superan a ambas condiciones de referencia (sin aplicar con y sin techo) en cuanto a la cantidad de dardos sanos por metro lineal y la cantidad de frutos cuajados por dardo. Luego, para poder hacer en específico el cálculo del daño por heladas en cada caso tuvo que tomarse en consideración que la condición fitosanitaria del predio generó una alta heterogeneidad de la cantidad de carga, como se observa en la figura 12.



Figura 12. Observación de diferencias importantes de carga por centro frutal.

Es por esto que, para evaluar el daño por heladas se realizó una cuantificación normalizada por la cantidad de carga del centro frutal, y se consideró también la diferenciación de tejido necrótico por bajas temperaturas frente al necrótico por daños causados por patógenos.



Figura 13. Ejemplos de centros frutales con distinta carga con presencia de frutos helados.

La cuantificación en el caso de **las hileras aplicadas con CRIOPROTECT arrojó un promedio de un 10% de daño por heladas, mientras que en el caso de la situación testigo la cantidad de frutos dañados por helada fue de un 35%**. Esto supone una disminución del 70% en el daño por heladas por el uso de CRIOPROTECT en los cerezos frente a los árboles sin aplicar. Es importante mencionar que el 10% de pérdida por heladas que sufrieron los sectores aplicados con CRIOPROTECT podría haberse disminuido al realizar una 3ra repetición de las aplicaciones, ya que la repentina y crítica helada del 13 de octubre ocurrió después de más de 1 mes de la última aplicación de CRIOPROTECT en el sector.

Observando el efecto positivo que tuvo CRIOPROTECT sobre los árboles aplicados, es posible potenciar estos resultados preparando a los árboles para soportar el próximo invierno. El punto más importante es mantener las aplicaciones hasta finales de septiembre o inicios de octubre para estar protegido ante heladas tardías

Conclusiones de la aplicación de CRIOPROTECT en cerezos de Giddings

- **CRIOPROTECT logró disminuir aproximadamente un 70% el daño por heladas** en los frutos tomando como referencia el daño que presentaron los árboles testigo **con solo 2 aplicaciones al 0,5% que terminaron más de 1 mes antes de la última helada.**
- En términos absolutos, **CRIOPROTECT protegió de manera efectiva el 25% de los frutos dentro del árbol frente a al menos 2 heladas que alcanzaron 2,2 °C y 3 heladas que promediaron al menos -1,2 °C por 6 horas.**

- Si bien aún falta tiempo para poder proyectar la producción en base a la cuaja teniendo en consideración el aborto que el cuartel tiene por delante, se puede decir que CRIOPROTECT permitió el desarrollo del **25% de la producción total del árbol que de no estar aplicado se hubiera perdido por la aparición de heladas**, maximizando las chances de una mayor cuaja en los sectores aplicados.
- El 10% de pérdida por heladas que sufrieron los sectores aplicados con CRIOPROTECT podría haberse disminuido al realizar una 3ra repetición de las aplicaciones, ya que la repentina y crítica helada del 13 de octubre ocurrió después de más de 1 mes de la última aplicación de CRIOPROTECT en el sector.

Conclusiones generales de la aplicación de CRIOPROTECT en Agrícola Giddings

Las aplicaciones de CRIOPROTECT en todos los tipos de cultivo evaluados (cerezos, zarzaparrilla y arándanos) contribuyó a disminuir el daño por heladas. Al tomar como referencia los bloques testigo, predios aledaños y situación país en general, **la eficiencia del producto alcanzó al menos un 60% de disminución del daño por heladas con solo 2 aplicaciones al 0,5% en todos los casos.**