



AGRO CARE®
ECO SOLUCIONES PARA SU CAMPO



LSM
HEALING REMEDIES®
SISTEMAS VIBRACIONALES PARA
PLANTAS ANIMALES Y SERES HUMANOS

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE THERMOCARE® SOBRE EL DAÑO POR HELADAS Y BAJAS TEMPERATURAS EN CEREZOS

Empresas LSM Group

www.ecoagrocure.com



INTRODUCCIÓN

Las heladas de primavera son un peligro significativo para la producción en casi todas las regiones frutícolas templadas. Desde un punto de vista meteorológico se dice que ha helado cuando la temperatura ambiental, medida bajo abrigo, desciende por debajo de 0° C. Desde un punto de vista agronómico se considera que hay helada cuando el descenso térmico es capaz de causar algún daño a los tejidos vegetales, e incluso la muerte, debido a la formación de hielo en los tejidos. El efecto producido por el hielo altera o impide el normal desarrollo de los órganos y sus funciones. Los efectos de las heladas son diversos y dependen, evidentemente, del estado en que se encuentran los órganos expuestos y de las propias condiciones de la helada. Por lo tanto, sólo podemos afirmar que se ha producido una helada cuando se observa algún daño específico en los órganos de la planta. Evidentemente los órganos más sensibles en cada estado fenológico serán los primeros, en general, en sufrir los daños, y cuanto más severa sea la helada los daños se extenderán a otras partes menos sensibles. El daño por heladas en los árboles frutales ocurre cuando el agua congela los tejidos de la célula vegetal, expandiendo y rompiendo las paredes celulares. La temperatura a la que la planta es dañada, y sobre todo sus órganos fructíferos, depende principalmente de su estado fenológico. Las yemas fructíferas son mucho más tolerantes en invierno, cuando están en pleno reposo. A medida que evolucionan en los diferentes estados fenológicos serán menos tolerantes, alcanzando el punto máximo, normalmente, después de la fecundación de las flores. Luego, los frutos en desarrollo son muy sensibles, pero en algunos casos el frío solo afecta a la parte superficial.

Debido a lo descrito anteriormente, y con el fin de crear nuevas metodologías de trabajo y estrategias para control de heladas y bajas temperaturas en frutales, es que Agrocare propuso un ensayo demostrativo en un cultivo de Cerezos perteneciente al Fundo Santa Adriana, ubicado en la comuna de Teno, VII región del Maule, el cual tuvo fecha de inicio de las labores en terreno el día 13 de Agosto de 2020 con la primera visita en terreno y posteriormente aplicación del producto comercial ThermoCare®, perteneciente al Portafolio de Insumos Agroecológicos y Biodinámicos Homeopáticos Agrocare y concluyendo con la última revisión el día 11 de Diciembre de 2020, donde se recopilaban y obtuvieron los datos para el cierre del ensayo.

Lugar del Ensayo

Predio: Santa Adriana (2020)	Cultivo: Cerezos
Ubicación: Teno, VII región del Maule	Año de plantación: 2015
Sector Plantación: Cuartel 2	Variedad: Lapins
Marco de plantación: 4,0 x 2,0 Mts	Superficie: 5,5 Há

Diseño Experimental

El ensayo constó de dos tratamientos más un testigo, el tratamiento uno corresponde a la aplicación de Thermocare (T1), el tratamiento dos a un método convencional de control de heladas “Chonchones” (T2) y un testigo (T0), el cual no fue tratado con ningún tipo de producto. Se realizó un diseño en bloques completamente aleatorio con dos tratamientos más un testigo y 12 repeticiones por tratamiento. Se utilizó un total de 36 árboles y 12 árboles por tratamiento, cada árbol fue considerado una unidad experimental.

Se determinó la cantidad total de árboles dispuestos para este ensayo y se midió la condición en que se encontraban en un total de 3 revisiones de campo. Las variables que se tuvieron en consideración para la evaluación de este ensayo fueron las siguientes:

- i. Daño por heladas en yemas por unidad experimental.
- II. Frutos cuajados por unidad experimental.
- III. Sólidos solubles en frutos y clorofila a nivel foliar.

Metodología

El cultivo evaluado corresponde a *Prunus cerasus* Var. Lapins, el cual se sectorizó de tal forma que cada tratamiento (T0, T1, T2) fuera homogéneo en tamaño, densidad y variedad. Para efectos de este ensayo se aplicó ThermoCare® en el sector correspondiente mediante pulverización con mojamiento de 1500 lt/há, y se dejó como testigo para comparación el otro sector sin ningún tipo de producto para el control de daño por heladas (ver tabla 1). Dentro de cada tratamiento se escogieron 20 árboles ubicados en dos hileras distintas y escogidas de forma aleatoria con la función aleatoria. Entre (;) de Excel, considerando cada uno de estos como una unidad experimental, luego se hizo un revisión total de 120 yemas, 72 flores, 60 hojas y 60 frutos por tratamiento (ver tabla 2).

Evaluación

Tratamiento	Aplicaciones	Dosis (L/Há)	Fecha aplicación
Testigo (T0)	0	0 – 0 – 0	Día 0
Thermocare (T1)	3	0,5 – 0,25 – 0,25	Día 0, día 7, día 14
Chonchones (T2)	0	0	Dia 0

Tabla 1. Tratamientos, dosis y fechas de aplicación.

Variables	Evaluaciones/ ensayo	Unidades/ tratamiento
Daño en yemas	1	120 yemas
Flores abortadas	1	72 flores
Solidos solubles (Brix)	1	60 frutos
Clorofila	1	60 hojas

Tabla 2. Variables, unidades de revisión por tratamiento.

Materiales y Métodos

Para las variables mencionadas en el diseño experimental se utilizaron instrumentos específicos de medición para cada uno de los parámetros a evaluar, estos fueron implementados por Agrocare con el fin de obtener datos claros y precisos. A continuación, se detallan instrumentos y métodos de utilización para cada variable:

I. Daño por heladas en yemas por unidad experimental.

Para efectos de este ensayo se midió la cantidad de yemas dañadas por unidad experimental el día 17 de septiembre de 2020, con la finalidad de evaluar el daño producido por las heladas y bajas temperaturas en yemas (ver foto 1), para esa fecha el producto ya estaba impregnado en el sector tratado con el producto comercial ThermoCare®, perteneciente al Portafolio de Insumos Agroecológicos y Biodinámicos Homeopáticos Agrocare. Las mediciones para esta variable fueron realizadas con un caliper digital debidamente calibrado para el conteo de yemas y bisturí para la incisión en estas mismas (ver foto 2).

II. Flores abortadas por unidad experimental.

Respecto a la segunda variable propuesta en este ensayo se evaluó la cantidad de flores abortadas por racimo floral el día 06 de octubre de 2020, con la finalidad de evaluar el daño producido por las heladas y bajas temperaturas en ese estado fenológico y también en estados anteriores como yemas, esto debido a que un aborto floral se puede producir debido a una yema con daño en sus primordios florales.

III. Sólidos solubles en frutos y clorofila a nivel foliar.

En cuanto a la tercera variable presentada en el diseño experimental de este ensayo, se midieron los grados brix y clorofila a nivel foliar el día 11 de diciembre de 2020, para esa fecha el producto ya estaba impregnado en el sector tratado con el producto comercial ThermoCare®, perteneciente al Portafolio de Insumos Agroecológicos y Biodinámicos Homeopáticos Agrocare. Las mediciones para esta variable fueron realizadas mediante la extracción de frutos maduros y hojas para posteriormente medir grados brix con un refractómetro debidamente calibrado y nivel de clorofila en hojas con el instrumento adecuado Chlorophyll Meter CM-500 (ver foto 3 y 4), respectivamente.



RESULTADOS

Como respuesta a la primera variable descrita en el diseño experimental del ensayo, y después de la tabulación de datos a análisis estadístico, se pudo observar una evidente diferencia de resultados en cuanto al porcentaje de yemas dañadas por frio y heladas (ver tabla 3).

Letras iguales en dos valores de una misma columna indican que entre ellos no hay diferencias significativas (Prueba de Rangos Múltiples de Duncan; $P \leq 0,05$).

N.º	TRATAMIENTO	YEMAS DAÑADAS (%)
1	TESTIGO	17,5 % A
2	THERMOCARE	4,2 % B
3	CHONCHONES	15,0 % A

Tabla 3. Porcentaje de yemas dañadas por tratamiento.

RESULTADOS

II. Respecto a la segunda variable mencionada en el diseño experimental se puede concluir que, los daños por frio y heladas también se vieron reflejados en los porcentajes de flores abortadas por unidad experimental, estos porcentajes se presentan a continuación (ver tabla 4).

Letras iguales en dos valores de una misma columna indican que entre ellos no hay diferencias significativas (Prueba de Rangos Múltiples de Duncan; $P \leq 0,05$).

N.º	TRATAMIENTO	FLORES DAÑADAS (%)
1	TESTIGO	17,7 % A
2	THERMOCARE	15,1 % A
3	CHONCHONES	23,3 % A

Tabla 4. Porcentajes de flores abortadas por tratamiento.

III. En cuanto a la tercera variable presentada en el diseño experimental de este ensayo no se observaron diferencias estadísticas entre tratamientos, los resultados a las variables presentadas arrojaron las tendencias presentadas a continuación (ver tabla 5).

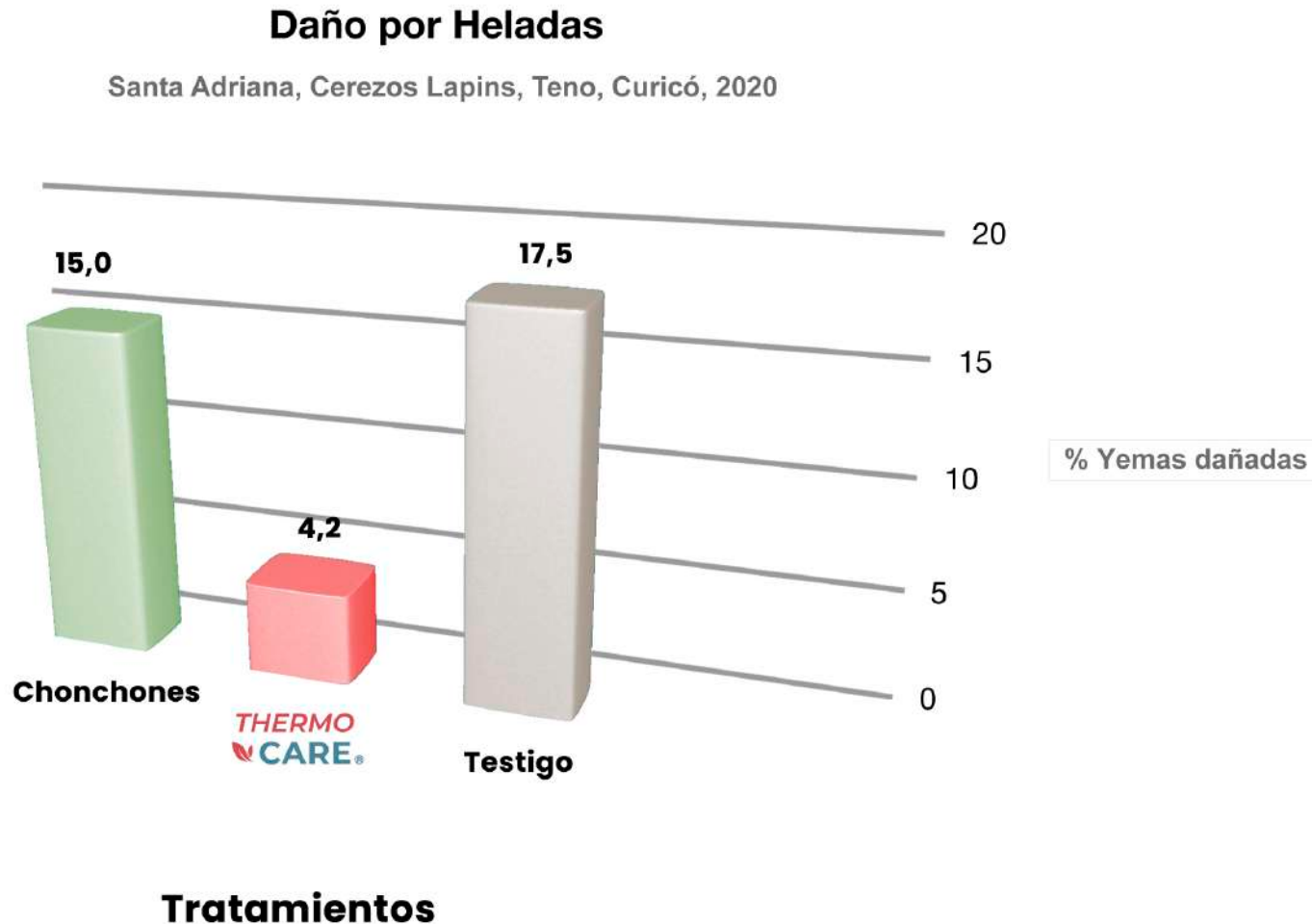
Letras iguales en dos valores de una misma columna indican que entre ellos no hay diferencias significativas (Prueba de Rangos Múltiples de Duncan; $P \leq 0,05$).

N.º	TRATAMIENTO	SÓLIDOS SOLUBLES (º BRIX)	CLOROFILA (SPAD)
1	TESTIGO	17,2 % A	63,9 % A
2	THERMOCARE	17,4 % A	64,6 % A
3	CHONCHONES	17,3 % A	63,5 % A

Tabla 5. Porcentajes de solidos solubles y clorofila por tratamiento.

Conclusiones

Después de realizar las evaluaciones y análisis estadísticos correspondientes en cada variable propuesta en este ensayo se concluye que el producto comercial ThermoCare®, ayudó y potenció los distintos procesos fisiológicos del cultivo, colaborando en la protección de distintas estructuras florales a las heladas y bajas temperaturas de invierno.



Conclusiones

A lo largo del presente ensayo se registraron temperaturas oscilantes en el sector de estudio, este rango de temperaturas se registró cuando el cultivo presentaba yemas diferenciadas y ad-ortas de la floración por lo que sus primordios florales se encontraban susceptibles a daño por heladas y bajas temperaturas. Posteriormente a este evento de helada realizó la revisión de yemas descrita en el protocolo y los datos obtenidos en esta revisión, una vez finalizado el ensayo, se sometieron a tabulación de datos y análisis estadísticos donde se presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos que aseguran que la incidencia de ThermoCare[®], como agente protector ante las bajas temperaturas, consigue el efecto para el cual fue diseñado. Estas diferencias principalmente se observaron en el daño en yemas (ver tabla 3) y flores abortadas (ver tabla 4), donde si bien no hay diferencia estadística, sí presenta un tendencia más que satisfactoria. Los órganos mencionados anteriormente tienen una importancia fundamental dentro de los ciclos reproductivos del cultivo, las yemas florales una vez diferenciadas pueden sufrir daño por heladas en sus primordios florales, lo que llevará a estos a no desarrollarse o crecer con anomalías que influirán directamente en la futura flor, y, por consiguiente, en el futuro fruto, lo mencionado anteriormente tendrá directa relación con el potencial productivo del cultivo evaluado.



ANEXOS

Foto 1. . Daño en primordios florales de yemas de cerezos por bajas Tº y heladas.



Foto 2. Bisturí utilizado para realizar incisiones en yemas.

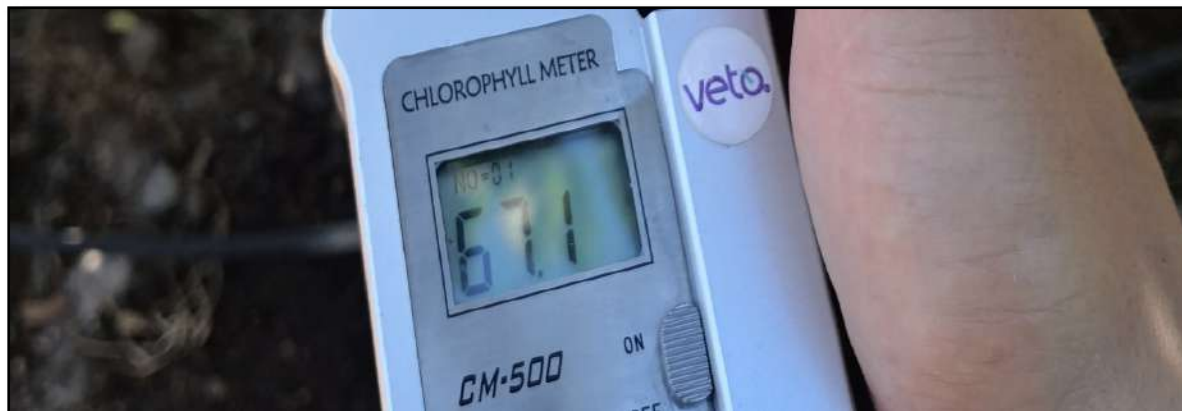


ANEXOS

Foto 3. Medición de grados Brix con refractómetro calibrado.



Foto 4. Medidor de clorofila Chlorophyll Meter CM-500.



Gracias!



AGRO CARE®
ECO SOLUCIONES PARA SU CAMPO



LSM
HEALING REMEDIES®
SISTEMAS VIBRACIONALES PARA
PLANTAS ANIMALES Y SERES HUMANOS

E m p r e s a s L S M G r o u p