



AGROCARE®
ECO SOLUCIONES PARA SU CAMPO



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

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE THERMOCARE COMO FOTÓN- ELICITOR TERMORREGULADOR SOBRE EL DAÑO POR HELADAS Y BAJAS TEMPERATURAS EN CEREZOS

Empresas LSM Group

www.ecoagrocare.com



INTRODUCCIÓN

El cambio climático y la agricultura son procesos relacionados entre sí que tienen efecto a escala mundial. Esta variación en el clima afecta a la agricultura de diferentes maneras, por medio de cambios en las temperaturas, las precipitaciones, los climas extremos, el dióxido de carbono, la radiación solar y las heladas de invierno, estas últimas 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..

INTRODUCCIÓN

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 de validación con diseño estadístico en un cultivo de Cerezos perteneciente a Fundo El Yacal, Agrícola Frutifor, ubicado en la comuna de Molina, VII región del Maule, el cual tuvo fecha de inicio de las labores en terreno el día 21 de Agosto de 2020 con la primera aplicación del producto comercial ThermoCare®, perteneciente al Portafolio AgroCare de la Tecnología LSM Healing Remedies de Biopreparados

Biodinámicos Homeopáticos y concluyendo con la última revisión el día 15 de Diciembre de 2020, donde se recopilaron y obtuvieron los datos para el cierre del ensayo.



Lugar del Ensayo

Predio: El Yacal	Cultivo: Cerezos
Ubicación: Molina, VII región del Maule	Año de plantación: 2015
Sector Plantación: Las Danilas, Cuartel7, Cantos Rodados	Variedad: Lapins
Marco de plantación: 3,5 x 1,5 Mts	Patrón: Colt

Diseño Experimental

El ensayo constó de un tratamiento más un testigo, el tratamiento uno corresponde a la aplicación de Thermocare (T1), y un testigo (T0), el cual no fue tratado con ningún tipo de producto. Se realizó un diseño en bloques completamente al azar con un tratamiento más un testigo y veinte repeticiones por tratamiento. Se utilizó un total de 40 árboles y 20 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. Daño por heladas en órganos florales 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) fuera homogéneo en tamaño y variedad. Para efectos de este ensayo se aplicó ThermoCare® en el sector correspondiente mediante pulverización con mojamiento de 1000 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 200 yemas, 350 flores, 100 hojas y 100 frutos por tratamiento (ver tabla 2). Los datos recopilados de las 3 revisiones se tabularon y se llevaron a análisis estadísticos. Éstos fueron realizados por un académico de la Universidad del Aconcagua, quien validó el informe de este estudio.

Evaluación

Tratamiento	Aplicaciones	Dosis (L/Há)	Fecha aplicación
Testigo (T0)	0	0 – 0 – 0	Día 0
Thermocare (T1)	8	0,5 – 0,25 – 0,25 0,25 – 0,25 – 0,25 0,25 – 0,25	Día 0, día 7, día 14, día 21, día 28, día 35, día 42, día 49

Tabla 1. Tratamientos, dosis y fechas de aplicación.

Variables	Evaluaciones/ ensayo	Unidades/ tratamiento
Daño en yemas	1	200 yemas
Daño en órganos florales	1	350 flores
Solidos solubles (Brix)	1	100 frutos
Clorofila	1	100 hojas

Tabla 2. Variables y 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 16 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 cuatro aplicaciones semanales de ThermoCare®. 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. Daño por heladas en órganos florales por unidad experimental.

Respecto a la segunda variable propuesta en este ensayo se midió la cantidad de órganos florales dañados por estructura floral el día 14 de octubre de 2020, con la finalidad de evaluar el daño producido por las heladas y bajas temperaturas en flores (ver foto 3), para esa fecha el producto ya estaba impregnado en el sector tratado con siete aplicaciones semanales de ThermoCare®. Las mediciones para esta variable fueron realizadas mediante la extracción de flores (ver foto 4) y posteriormente revisando cada órgano floral para evaluar si existía daño, o no, por la bajas temperaturas.

III. Solidos 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 15 de Diciembre de 2020, para comparar si existían diferencias estadísticas respecto al testigo (ver foto 5), para esa fecha se habían realizado 8 aplicaciones en total de Thermocare®. 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 6), respectivamente.



RESULTADOS

I. 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	15,0 % B
2	THERMOCARE	6,5 % 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 se expresaron de manera más intensa en estambres, llegando así a haber diferencia estadística entre tratamientos para esta variable (ver tabla 4). En cuanto a estigmas y pétalos solo se observó una tendencia en cada variable y no se llegó a observar diferencia estadística entre tratamientos.

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	ESTAMBRES DAÑADOS(%)	ESTIGMAS DAÑADOS(%)	PÉTALOS DAÑADOS(%)
1	TESTIGO	59,5 % B	27,4 % A	15,8 % A
2	THERMOCARE	25,0 % A	29,0 % A	8,3 % A

Tabla 4. Porcentaje de órganos florales dañados 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).

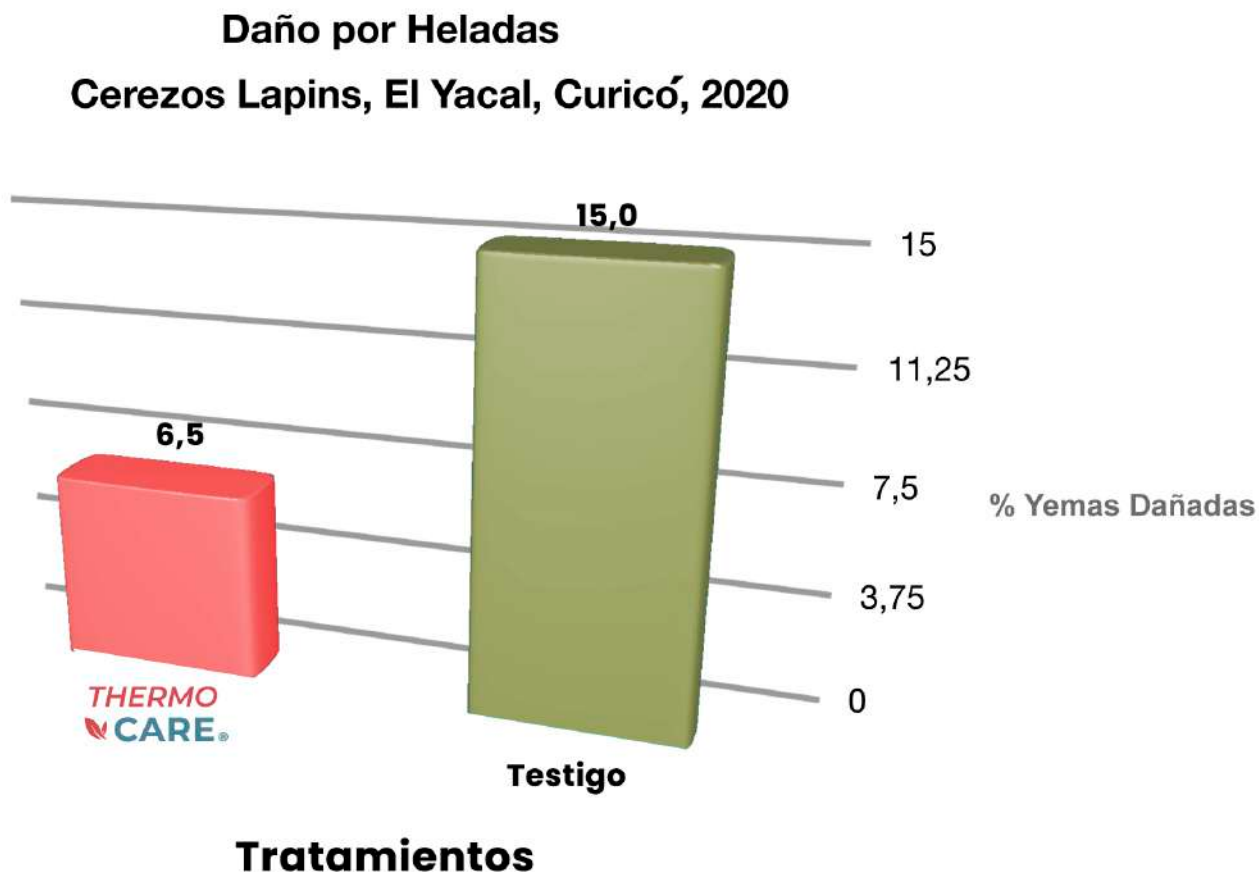
Letras iguales en dos valores de una misma columna indican que entre ellos no hay diferencias significativas (Prueba de Rangos Múltiples de Duncan; $P \leq 0,05$).

N.º	TRATAMIENTO	SÓLIDOS SOLUBLES (° BRIX)	CLOROFILA (SPAD)
1	TESTIGO	13,6 % A	60,6 % A
2	THERMOCARE	13,9 % A	60,4 % 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. Respecto a lo anterior, es importante recalcar que antes del inicio del ensayo el cultivo ya había sufrido una docena de eventos de heladas durante el mes de agosto.



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