

Caso de aplicación Crioprotect antiheladas sobre árboles jóvenes de Cerezo y Palto en Colina

Resumen

Con el propósito de evaluar el efecto anti heladas de CRIOPROTECT, se aplicó el producto en algunas hojas de un árbol de cerezos (ramas marcadas con cinta blanca), y **se determinó el efecto producido por las heladas sobre las hojas**. También se aplicó sobre paltos jóvenes en exterior, donde se vio el efecto general ante la exposición a bajas temperaturas. El tratamiento fue realizado cada 10 días durante 2 meses, periodo en el cual se presentaron varios eventos de temperaturas bajo $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Resultados

Se registró fotográficamente el efecto generado por la aplicación foliar de CRIOPROTECT sobre hojas y ramas específicas de un árbol de cerezo. Se puede apreciar que **el efecto protector de CRIOPROTECT disminuye el daño sobre los bordes de las hojas** (efecto característico del estrés por bajas temperaturas). Además, se observa que en **las hojas donde no se aplicó el producto disminuye su vigor y turgencia**, encontrándose caídas hacia el suelo, mientras que **las hojas protegidas se mantienen firmes**.



Figura 49. Cerezo sometido al estudio. La flecha roja indica la rama sobre la que si se aplicó CRIOPROTECT

Para apreciar de mejor manera el efecto protector sobre las hojas, se registró fotográficamente las hojas posicionándolas lado a lado a modo de comparación. A partir de esto, se pudo observar claramente daños en las hojas como la muerte de tejido vegetal (seco y color café).



Figura 50. Registro fotográfico de la protección ante el daño por heladas en hojas de cerezo. Se muestran las hojas de las ramas tratadas con CRIOPROTECT (arriba) y las hojas de las ramas control sin aplicar producto (abajo).

En esta imagen se puede apreciar claramente el **deterioro que sufrieron las hojas de las ramas sin protección** en cuanto a la muerte de tejido en los bordes de las hojas, donde se ven regiones secas y de color café. También se puede apreciar en la parte inferior de las hojas, la que conecta con el tronco, que las hojas extraídas de **las ramas con CRIOPROTECT presentan una estructura más rígida**, principalmente dado por el aumento de la turgencia, mientras que las hojas control tienen una estructura más blanda, por lo que se observan dobladas.

Complementario a esto se aplicó CRIOPROTECT sobre paltos jóvenes en la misma zona a través de rocío sobre las hojas, tronco y el suelo, y se evaluó el efecto que las bajas temperaturas del invierno provocaron sobre los ejemplares (dos heladas con temperaturas inferiores a $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$).



Figura 51. Aplicación de CRIOPROTECT sobre paltos jóvenes en Colina. Arriba se muestran los paltos aplicados, abajo los paltos utilizados como control negativo sin aplicación de producto.

Se puede apreciar claramente como **los paltos desprotegidos presentan distintos signos que son típicos del daño por frío**. El primero y más notable es la turgencia de las hojas y tallo, observación que se repite al igual que en el caso del cerezo. El otro signo que se puede apreciar es que las plantas desprotegidas presentan daños a nivel de las hojas evidenciada como puntos de necrosis (abajo izquierda en la Figura 51).

Adicionalmente a esto, se realizó un **estudio *in vitro* aplicando un shock de frío de -24 °C por 5 minutos** a las hojas de los paltos estudiados. Las hojas fueron extraídas tanto del árbol tratado con CRIOPROTECT como del control, y fueron recortadas en 3 partes, donde cada parte fue sometida a un tratamiento distinto, habiendo una parte en donde **se volvió a aplicar CRIOPROTECT**, otra parte donde **se aplicó únicamente el nanobiopolímero purificado** que es parte de la formulación de CRIOPROTECT, y una tercera parte control donde **solo se aplicó agua**. A continuación, se muestran los resultados esquematizados.

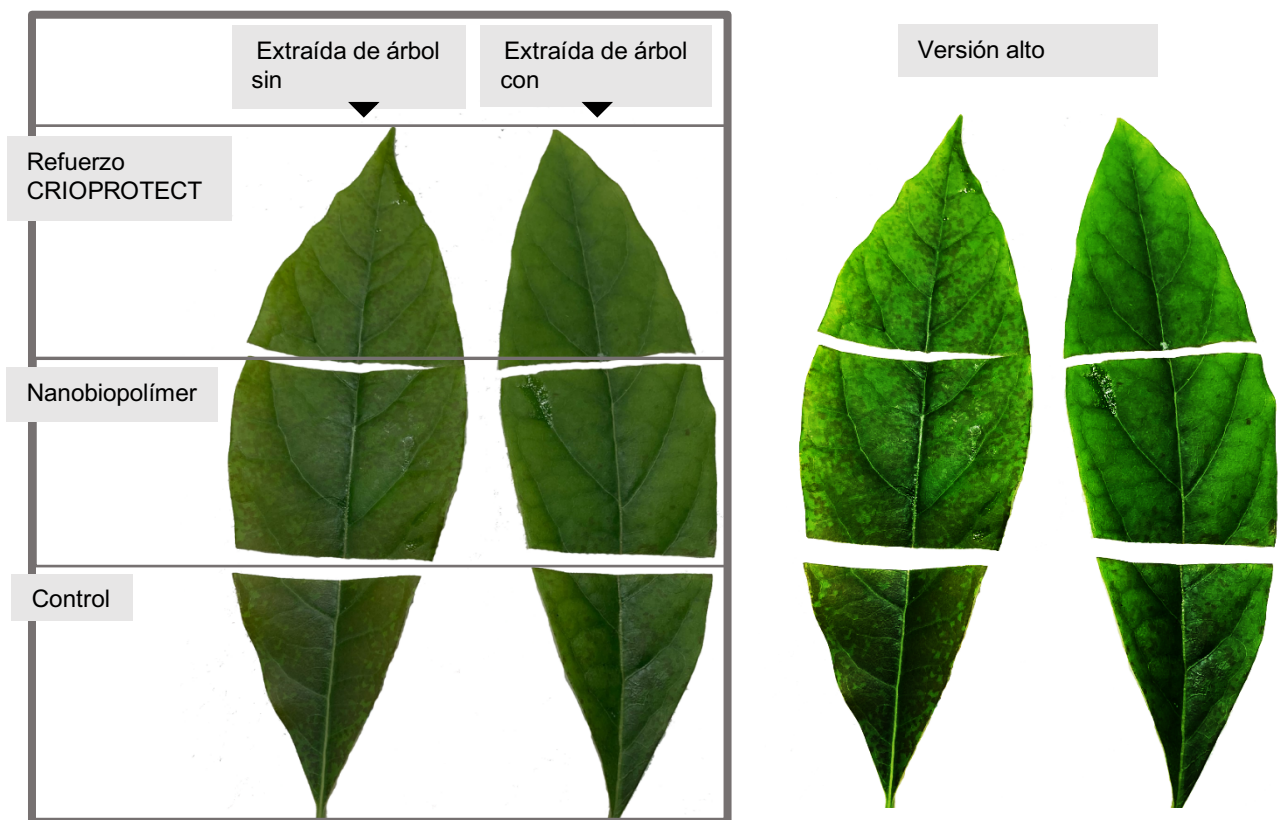


Figura 52. Efectos de un shock de frío de -24 °C por 5 minutos sobre hojas de paltos. A la izquierda se muestra una hoja extraída de uno de los árboles control (sin producto) y a la derecha una hoja extraída de uno de los árboles tratados con CRIOPROTECT. Adicionalmente, la sección superior tiene una aplicación de refuerzo de CRIOPROTECT, la sección de al medio tiene una aplicación directa del nanobiopolímero de la formulación purificado y la tercera sección corresponde a las partes donde no se aplicó ningún producto (agua).

Los resultados obtenidos muestran que **la hoja extraída del árbol sin tratar presenta muchos más puntos de necrosis que la hoja tratada con CRIOPROTECT**, lo que confirma el efecto antiheladas observado en distintos cultivos. Por otro lado, el análisis de las distintas secciones de cada hoja reveló que **el refuerzo con CRIOPROTECT ayudan a mantener los tejidos sanos ante un shock extremo de frío, efecto que también es observado al aplicar nanobiopolímero purificado, pero con menor intensidad.**

Conclusiones

- CRIOPROTECT **disminuye el daño generado por heladas en hojas de cerezo y paltas.**
- Los ensayos realizados en hojas sometidas a **tratamientos de heladas *in vitro* confirman la protección de CRIOPROTECT frente al daño por frío.**
- Los resultados obtenidos confirman que **parte de la acción anticongelante de CRIOPROTECT es debida a los nanobiopolímeros.** Sin embargo, los resultados obtenidos también confirman que **el producto completo tiene una acción superior frente a la opción de utilizar solo el mecanismo físico de protección** brindado por el nanobiopolímero.