

ESPECIAL **HELADAS** |



LEA EL ARTÍCULO COMPLETO  
 en [www.elmercurio.com/campo](http://www.elmercurio.com/campo)

# La evolución del control de heladas

**Aunque las bases siguen siendo las mismas, nuevos desarrollos están mejorando la eficiencia de sistemas clave como el riego por aspersión - que utilizan cada vez menos agua- , las máquinas de viento y los productos de aplicación.**

LUIS MUÑOZ G.

**C**ontrolar exitosamente las heladas, eventos que año a año generan millonarias pérdidas en los campos, puede convertirse en la mejor gestión al interior de un proyecto agrícola. Por lo mismo, contar con las herramientas adecuadas resulta fundamental.

Si bien las tecnologías disponibles en el mercado para combatirlos, siguen siendo las mismas, en el último tiempo los esfuerzos han apuntado a mejorar su eficiencia.

"El fuego ha evolucionado desde las quemadas hacia formas más eficientes de combustión, como el calefactor central. Las máquinas de viento actuales se ven similares a las de hace 10 años, pero hoy operan con motores más eficientes, y sus hélices se optimizan constantemente para lograr mayor eficiencia y menor ruido, además de incorporar más sensores.", afirma Germán González, gerente de la división agrícola de Tecnipak, empresa que comercializa tecnología de control de heladas en el país.

Algo similar ha ocurrido con otras tecnologías, como el control por agua, que gracias a avances tecnológicos ha logrado reducir de forma significativa el consumo.

Entre las herramientas más nuevas figuran algunos productos de aplicación directa sobre las plantas que, a través de aminoácidos u otras sustancias, fortalecen sus tejidos celulares, mejoran sus defensas y las preparan para resistir el estrés del frío extremo.

## EL PODER DEL AGUA

Dentro de los distintos sistemas de control de heladas, uno de los que más destaca es el riego por aspersión, el cual actúa a través del agua y su capacidad de liberar calor durante el proceso de congelamiento, evitando que las plantas se expongan a temperaturas que puedan dañarlas.

"Nosotros con este sistema emulamos la lluvia, mojando toda el área, lo que permite que se genere un efecto en que las gotas transfieren calor al medio. El sistema se prende cuando la temperatura está a 2°C y se apaga cuando el hielo ya se ha ido, lo que muchas veces ocurre en la mañana del día siguiente", se-



El agua sobre la planta mojada forma una capa de hielo que evita que pierda calor.

ñala Felipe Cáceres, gerente general de Tierra Verde, empresa de ingeniería hidráulica, especialista en riego y que comercializa tecnología para el control de heladas.

Según Cáceres, la microaspersión es, por lejos, la herramienta más efectiva para el control de heladas, debido a que es capaz de brindar protección contra todos los tipos de heladas.

"Además, es más barato que otros sistemas como las torres, cuyo funcionamiento también es mucho más caro, ya que necesita combustible. Esto sin considerar que, cuando hay heladas polares, se requieren calefactores".

Para el ejecutivo, lo mejor es que los sistemas más nuevos basados en riego por aspersión pueden proteger a las plantas de las heladas usando un tercio o menos de agua que la tecnología original, gracias a la incor-

poración de tecnologías de alta eficiencia.

"Este sistema de riego de bajo volumen se logra gracias a un pulsador, que es un microaspersor de caudal intermitente, y un distribuidor especial de agua", afirma.

Lo anterior es sumamente importante si se considera que los sistemas de aspersión tradicionales, al estar encendidos por largos periodos de tiempo, no sólo consumen altas cantidades de agua, sino que pueden producir encharcamientos y derivar en enfermedades asociadas al exceso de humedad en las raíces de las plantas.

Pero el riego por microaspersión no solo permite controlar heladas.

Felipe Cáceres comenta que desde hace un par de temporadas vie-

nen probando este sistema como un método de enfriamiento evaporativo, permitiendo que pueda ser usado para mejorar las condiciones de acumulación de frío en otoño e invierno, la que sería compleja este año (ver nota lluvias).

"Hemos visto que el sistema se puede usar en días cuando, por ejemplo, tenemos temperaturas bajo 7°C, pero posteriormente estas suben a más de 14°C. De esta forma, en los momentos de mayor temperatura, este sistema permite bajar el ambiente en alrededor de 6°C, evitando que se afecte el proceso de acumulación de horas frío", explica Cáceres.

Cáceres comenta que este sistema, que es utilizado principalmente en frutales como cerezos, paltos y cítricos, para poder instalarse tiene varios requisitos.

"Es fundamental que el campo tenga una fuente de agua en invierno o en periodos de heladas, lo que puede ser un problema en algunas zonas si consideramos que la Dirección General de Aguas cierra los canales superficiales en invierno. Además, se debe contar con un sistema de riego por goteo, ya que aprovechamos la infraestructura existente de este sistema", explica Cáceres.

El ejecutivo comenta que en la actualidad existen alrededor de 2.000 hectáreas bajo este sistema de protección en el país.

## VIENTO Y CALEFACCIÓN

Otra de las herramientas que se suele usar en los huertos frutícolas para el combate de las heladas son las máquinas de viento, una tecnología que mezcla el aire frío que se encuentra a nivel del suelo con el aire más templado de la capa de inversión térmica, haciendo que la temperatura descienda más lentamente y evitando así el efecto de la helada en las plantas.

Las máquinas de viento están compuestas por una hélice montada sobre una torre de más de 10 metros de altura y son capaces de mantener una temperatura cercana a los 2°C,

entregando cobertura en una superficie que puede variar entre 5 y 7 hectáreas, dependiendo del modelo y las condiciones particulares del huerto.

Cabe destacar que estas máquinas, dependiendo de su origen y modelo, funcionan con gas, diésel o electricidad y tienen distintas potencias. De hecho, quienes las conocen de cerca señalan que una de las desventajas de estos sistemas es que emiten bastante ruido, por lo que su uso puede ser complejo en zonas donde los campos colindan con áreas residenciales.

Germán González explica que estos equipos continuarán perfeccionándose en el futuro, aunque advierte que hay que tener paciencia.

"En el caso de las máquinas de viento, se ha trabajado en la electrificación de los equipos; sin embargo, la potencia requerida para su operación sigue siendo demasiado elevada como para sustituir completamente los motores a combustión sin sacrificar cobertura", indica.

Una tecnología son los calefactores centrales, que pueden acoplarse a la estructura principal, mejorando el desempeño de los calefactores.

## FORTALECEDORES DE PLANTAS

Dentro de las soluciones más nuevas para el control de heladas figuran distintos productos de aplicación, los cuales no "generan calor" por sí mismos (como sí lo hacen algunos sistemas activos), sino que operan sobre principios físicos y fisiológicos que ayudan a la planta a tolerar mejor el frío o a reducir la formación de hielo.

Así, por ejemplo, muchos de los productos que existen hoy en el mercado contienen sustancias bioestimulantes que basan su funcionamiento en el fortalecimiento de la planta. Otros, en tanto, corresponden a compuestos que actúan como películas o polímeros protectores del tejido vegetal frente a eventos de bajas temperaturas.

Se trata de productos que aumentan la resistencia de los tejidos vegetales para soportar fríos extremos, pero que son, en general preventivos, por lo que se deben aplicar de acuerdo a un calendario de aplicaciones, cuando comienzan a descender las temperaturas, en marzo.



Los microaspersores usan un tercio de agua.