

## **Impactos de las bajas temperaturas y recomendaciones para cultivos hortícolas protegidos**

### **Daños en los cultivos**

La mayoría de las especies hortícolas cultivadas bajo invernáculo requieren para su óptimo desarrollo un rango de temperatura de aire entre 16 a 28 °C y detienen su crecimiento por debajo de los 10 °C y por encima de los 32 °C. Si la temperatura desciende a 0 °C muchas especies mueren o son afectadas seriamente y valores de -2 °C produce la muerte de flores y frutos. Como la mayoría de las especies son sensibles a heladas es de interés poder pronosticarlas, de forma de tomar medidas para mitigar los efectos negativos sobre los cultivos.

Dentro de los invernáculos la temperatura es distinta de la temperatura ambiente debido al efecto invernadero. Durante el día, el invernáculo funciona como una trampa de calor, por lo que la temperatura del aire es mayor en el interior comparada con la temperatura exterior. Esta temperatura puede ser excesiva para el crecimiento de las plantas debido a radiación muy alta y dificultades para la ventilación. Durante las noches, la cubierta limita la pérdida de energía (radiación infrarroja) y la temperatura mínima es similar o apenas superior (1 a 3 °C) comparada con la temperatura ambiente exterior.

La temperatura del invernáculo no solo dependerá de las características estructurales del invernáculo y el tamaño del cultivo en su interior, sino de la posición topográfica en la cual se encuentre, la presencia de cortinas rompeviento, cercanía a espejos de agua, etc.

Para evitar los daños por bajas temperaturas en el interior de los invernáculos se distinguen dos estrategias: reducir las pérdidas de calor y/o aportar calor para elevar la temperatura.

### **Técnicas para conservar calor en el interior de los invernáculos**

Algunas técnicas que ayudan a conservar calor en el interior de los invernáculos son las siguientes:

- Reducción de las pérdidas de calor por las paredes aumentando el tamaño de los invernáculos (reducción de la superficie de paredes y techos, en relación al volumen de aire).
- Uso de materiales de cobertura adecuados, con baja transmisión de radiación infrarroja – Ejemplo: polietilenos térmicos.

- Uso de doble techos o cubiertas térmicas en el interior del invernáculo que reduzcan las pérdidas de calor. Esto da mejor resultado cuando se despliegan durante la noche y pueden ser removidos durante el día, debido



Mallas antiheladas para reducir las pérdidas de calor durante la noche.

a que durante el día limitan la radiación solar que llega a las plantas, afectando negativamente el desarrollo del cultivo. Funcionan mejor cuando las plantas tienen porte pequeño y no cubren totalmente el suelo.

Se recomienda usar cubiertas térmicas aluminizadas. Las cubiertas térmicas también previenen el goteo de agua (que condensa en el techo) sobre las plantas reduciendo la incidencia de algunas enfermedades.

- El cerramiento del invernáculo debe ser lo más hermético posible. El uso de zócalos y el cerrado hermético de las aberturas de ventilación (laterales y cenitales) es muy importante para evitar perder calor, especialmente durante la noche. Si las temperaturas son bajas o se prevé una disminución muy importante, se debe cerrar el invernáculo más temprano de lo habitual (cuando la temperatura comienza a descender).
- En caso de usar coberturas de suelo o mulch, deben ser de color oscuro (color negro).



## Técnicas que permiten aportar calor a los invernáculos

Algunas técnicas que permiten aportar calor son las siguientes:

- Una de las prácticas que se utiliza es la aspersión sobre el techo de los invernáculos: el pasaje de estado del agua de líquida a sólida genera una liberación de calor latente que reduce el impacto de temperaturas menores a 0 °C. De esta forma ayuda a evitar daño de heladas. Es importante comenzar la aspersión con agua sobre el techo antes que las temperaturas desciendan de 0 °C para evitar que el agua dentro de las cañerías se congele.
- Regar más de lo habitual si se esperan temperaturas menores a 0 °C durante la noche. Esta medida contribuye a la acumulación de energía en el agua del suelo, energía que se liberará en la noche de la helada, disminuyendo el daño.
- Hay varios sistemas de calefacción que se pueden utilizar para elevar la temperatura de los invernáculos. Sin embargo, requieren una alta inversión y estructuras muy herméticas que puedan aprovechar los sistemas de calefacción. Por esta razón no son utilizados, con algunas excepciones (viveros o cultivos de alto valor en invernáculos más tecnificados).



Se debe tener en cuenta que, estos manejos tendrán influencia en otros aspectos del ambiente del invernáculo que se deben considerar: cambios en la humedad ambiente, cambios en la concentración de CO<sub>2</sub>, cambios en la radiación incidente, entre otros.

Dentro de los cultivos usualmente protegidos, no todas las especies son igualmente sensibles a las bajas temperaturas. A continuación, se ordenan los cultivos desde los menos (izquierda) a los más (derecha) sensibles a las heladas:

Lechuga < Frutilla < Tomate < Chaucha < Berenjena < Morrón < Pepino < Melón