



[[Principal](#)] [[Actividades](#)] [[Información](#)] [[Institucional](#)] [[Contactos](#)] [[Actualidad](#)]

[[Índice alfabético](#)] [[Índice temático](#)] ▶ [[Horticultura](#)]

Hortalizas protegidas. El microclima en el invernadero hortícola - Parte III - Técnicas de climatización para períodos cálidos

Francescangeli, N. - GT Horticultura - 08/99

La refrigeración del invernadero en época estival suele ser más difícil de lograr que la calefacción en épocas frías.

Las técnicas activas (requieren energía para funcionar) como por ej. los paneles evaporantes o la aspersión de agua en el interior de las estructuras, por su alto costo no son rentables todavía para explotaciones hortícolas.

Las técnicas pasivas, son muy accesibles y aplicables a cualquier estructura. Ej. ventilación natural y sombreado.

Ventilación natural:

La ventilación natural del invernadero es el sistema menos costoso de climatización y generalmente el peor manejado.

De muchas experiencias surge que el área mínima de ventanas del invernadero debe representar como mínimo el 25% de la superficie de suelo cubierta.

Las aberturas cenitales son de suma importancia en situaciones de falta de viento y cuando el cultivo es alto y obstruye las aberturas laterales.

Estas aberturas laterales deberían superar siempre la altura del cultivo. Esto se logra aumentando la altura de las paredes del invernadero.

Tener buenas aberturas no alcanza, la oportunidad de manejo de las ventanas juega un rol sumamente importante: abrir bien las ventanas en días soleados, favorece la reducción de los excesos de humedad relativa y la entrada del anhídrido carbónico.

La disposición de las filas del cultivo en sentido transversal, mejora la ventilación, especialmente en días de vientos calmos.

Sin embargo, en cualquier zona de latitudes medias, la ventilación natural suele resultar insuficiente cuando la temperatura exterior supera los 30°C y debe recurrirse a otras técnicas de refrigeración, como por ej. el sombreado.

Sombreado del invernadero:

El sombreado de invernaderos, todavía poco difundido entre nuestros productores hortícolas, produce el descenso de las temperaturas en el interior de las estructuras por disminuir la radiación global incidente.

El sombreado de invernaderos usado como complemento de la ventilación natural es más efectivo cuanto menos ventiladas sean los invernaderos.

Los sistemas de sombreado pueden dividirse en 2 grupos:

- estáticos: son aquellos que una vez instalados sombreadan al invernadero de manera constante, sin posibilidad de graduación o control.
- dinámicos: son los que permiten un control más o menos perfecto de la radiación solar en función de las necesidades climáticas del invernadero.

El sombreado dinámico (mallas que se corren de acuerdo a la intensidad de luz deseada) estaba reservado para estructuras muy sofisticadas con sistemas de

automatización. Actualmente están ingresando al país prácticos broches de sostén que permiten correr las mallas aún en invernaderos precarios.

El sombreado estático, fácil de implementar en estas últimas estructuras puede llevarse a cabo a través del encalado o del uso de mallas de sombreado negras, blancas, de otros colores o aluminizadas. Cada una de estas prácticas tiene sus particularidades:

- **encalado:** consiste en pintar con soluciones de cal hidratada y un adhesivo común toda la superficie externa de la cobertura (1 kg de cal en 5 l de agua). Puede hacerse con mochila o cualquier equipo aplicador con barra y picos de aspersión. Si bien se tienen muchos prejuicios sobre su uso por la necesidad de lavar muy bien los elementos aplicadores, es una práctica que permite regular la intensidad del sombreado de acuerdo a la densidad de cal asperjada por unidad de superficie. La aplicación nunca es totalmente uniforme, y luego de lluvias fuertes deben retocarse las zonas más lavadas. Cuando se desea quitar el encalado debe usarse una solución de agua y lavandina común (0.5%) y friccionar con un "cepillo" de goma espuma (tipo aplicador de cera) bajo un chorro de manguera de baja presión. El encalado se utiliza cada vez menos, debido a la disminución de precios de las mallas de sombreado.
- **sombreado con malla:** se utilizan mallas de polipropileno o de polietileno, llamadas comúnmente "media sombra", más o menos abiertas, de acuerdo al grado de sombra que se desee, apoyadas sobre la cobertura (nunca en el interior si se trata de mallas negras o de colores).

Pueden retirarse fácilmente cuando ya no se deseen, y son utilizables durante varios años.

En la EEA San Pedro, se realizaron experiencias de sombreado con malla negra al 20% y al 65% en tomate, en diferentes momentos del ciclo del cultivo.

De ellas surgió que:

1. entre los invernaderos sombreados y el testigo se midieron diferencias de temperatura de hasta 5 °C en hoja;
2. el sombreado al 20% durante la etapa final de un cultivo de tomate de primavera (por ej. trasplante de fines de agosto, sombreado desde fines de noviembre) ejerce un efecto benéfico sobre las temperaturas diurnas previniendo la aparición de la podredumbre apical del fruto de manera significativa con respecto al invernadero testigo. En cambio, cualquier densidad de sombreado a un cultivo de tomate recién trasplantado (por ej. a principios de enero), inhibe la diferenciación floral y reduce significativamente el rendimiento con respecto al testigo no sombreado.

En lechuga, permite obtener altos rendimientos y plantas de muy buena calidad en los meses de verano, cuando los precios son más altos.

Si se sombrea con red negra, ésta debe ubicarse siempre en el exterior del invernadero. Las mallas blancas o aluminizadas son tanto o más eficaces que las negras en bajar la temperatura de aire y suelo y pueden instalarse en el interior. Todavía no existe suficiente información sobre el uso de mallas de colores en hortalizas.

No debe olvidarse que cualquier malla sombrea alrededor de un 20% más que el valor indicado por el fabricante, debido a que en el invernadero los ángulos de incidencia de la luz son diversos y distintos a los que se utilizan en las determinaciones de laboratorio, y que además se suma el efecto de la cobertura plástica del techo.

Normas de confidencialidad

Última actualización : 27.08.2004

[|Intranet|](#)

© Copyright 2003. INTA. EEA San Pedro. Ruta Nac. 9, km 170 (B2930ZAA), San Pedro, Buenos Aires, Argentina