

MÁS QUE FRÍO:

USO DE SOMBRA DURANTE LA DORMANCIA

CON BROTAÇÃO FORZADA SE CONSTATÓ EL EFECTO POSITIVO DE LA MALLA SOMBRA SOBRE LA DORMANCIA EN ÁRBOLES SANTINA/COLT BAJO MALLA SOMBRA, CON MAYOR PROPORCIÓN DE YEMAS CON AVANZADA DORMANCIA EN LOS ÁRBOLES BAJO LA MALLA RESPECTO A AQUELLOS AL AIRE LIBRE.

Álvaro Sepúlveda León, Ing. Agr. Mg. Sc. Centro de Pomáceas, Universidad de Talca.

El Cerezo se cultiva en gran parte de la zona central de Chile. Esta especie, que evolucionó en un clima templado frío, se distribuye en forma silvestre por gran parte de Europa. Su estrategia para superar los inviernos en dichas latitudes es eliminando sus hojas y cesando su crecimiento visible (Figura 1). Este frutal está adaptado para cumplir su ciclo con una estación fría en invierno y una temporada de calor, que son las condiciones mínimas requeridas para su cultivo.

En este boom de las cerezas en Chile se están buscando zonas agroclimáticas alternativas de producción y la introducción de nuevos cultivares con el objetivo de obtener fruta en fechas con retornos más atractivos. En este desafío, las condiciones ambientales en las que ocurra el receso invernal del frutal son determinantes. Inviernos fríos promueven yemas florales de alta calidad, que serán flores con mayor período efectivo de polinización. Con el calor en primavera, las floraciones tras inviernos fríos suelen ser concentradas y con sincronía entre crecimiento vegetativo y floral, así como entre cultivar y polinizante. La combinación menos favorable será una primavera fría luego de un invierno cálido.

Durante el otoño, la entrada en dormancia de las yemas se caracteriza por una serie de procesos: acumulación de inhibidores del crecimiento (ABA, Etileno), polimerización de azúcares en almidón y el bloqueo de las vías de transporte, induciendo la caída de hojas. El cese del crecimiento visible de las yemas

se revertirá gradualmente a medida que se expongan a las condiciones ambientales propias del invierno, como frío, baja luminosidad y alta humedad o lluvias. Cuando se presentan otoños cálidos se retrasa la caída de hojas y con ello la entrada de las yemas en dormancia profunda.

En algunos huertos de cerezos, en especial aquellos orientados a una cosecha temprana, se está utilizando malla sombra en invierno (Figura 2). Es una práctica se había estudiado inicialmente en damascos (Figura 3). Su objetivo es reducir la radiación solar incidente para brindar

Figura 1



Figura 2. Malla sombra en huerto de cerezos para complementar condiciones invernales.





Figura 1. El cerezo elimina sus hojas como adaptación para sobrevivir inviernos fríos.

Cuadro 1. Variación (%) por uso de malla sombra negra (80% de trama) en invierno.

Radiación Solar (mediodía)	Temperatura (variación en °C)			Humedad Relativa (mínima)
	Media	Máxima	Mínima	
-70,5	-0,3	-2,1	+0,6	+33,7
Horas de Frío (<7°C)	Unidades de Frío (Richardson)			Porciones de Frío (Dinámico)
+0,7	+17,2			+18,7

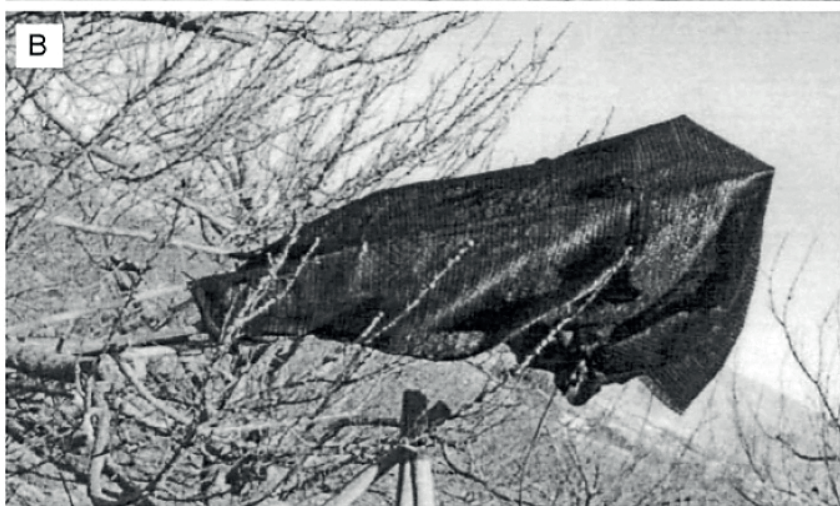
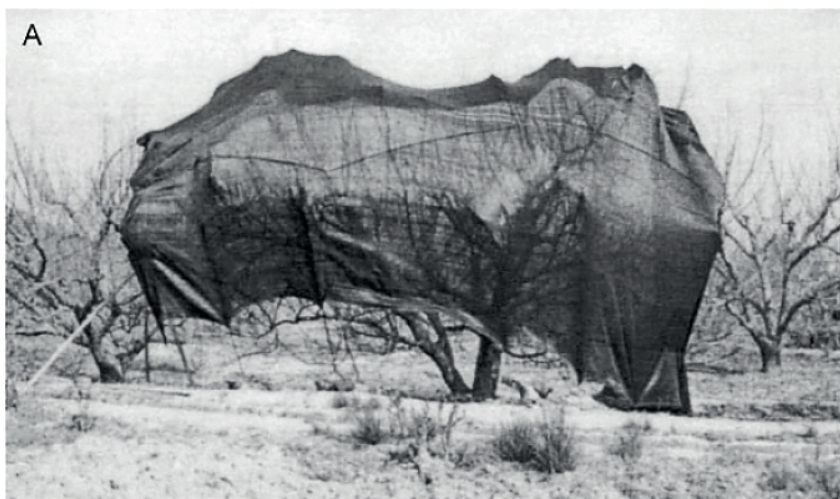


Figura 3. Estudio clásico de Ruiz et al (2005), efecto de sombra durante dormancia en damascos, cubriendo el árbol (A) y ramas (B). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 33: 399-406.

un ambiente de día corto. Es una técnica discutida por la interacción que existe entre radiación solar y temperatura, ya que se ha reportado mayor brotación con baja radiación solar a igual temperatura ambiental, pero en días despejados la malla sombra también puede aumentar la temperatura bajo ella y disminuir la pérdida de calor durante la noche. Al tener un efecto sobre la radiación solar incidente altera la temperatura y humedad relativa bajo ella. Por lo anterior es determinante la disposición de la cubierta.

En mediciones realizadas por el Centro de Pomáceas, el uso de malla sombra negra de alto filtro (80% nominal; 70% efectivo) impactó en mayor medida sobre las temperaturas diarias extremas. Las máximas diarias fueron menores bajo la malla y las mínimas levemente más altas que las registradas al aire libre. Por otra parte, bajo malla aumentó considerablemente la humedad relativa (**Cuadro 1**).

El aumento del frío durante dos inviernos consecutivos con el uso de malla sombra en Sagrada Familia (Región del Maule), fue despreciable en términos de Horas de Frío (horas < 7 °C), pero relevante para Unidades Richardson (17,2%) y Porciones de Frío (18,7%).

Figura 4. Temperatura superficial de árboles bajo malla sombra (izquierda) y al aire libre (derecha).



Figura 5. Brotación forzada en cámara de crecimiento para monitorear avance de dormancia.



Por otra parte, se detectó una menor temperatura de la planta. En un día despejado, la madera del eje de árboles bajo la malla negra marcó 5° C menos que la temperatura de aquellos al ambiente aire libre, diferencia que se redujo en 2,5 °C en día nublado (Figura 4). Al mantener la ventilación bajo la malla sombra, además de la reducción de las horas de luz, se conseguirá moderar la temperatura bajo ella.

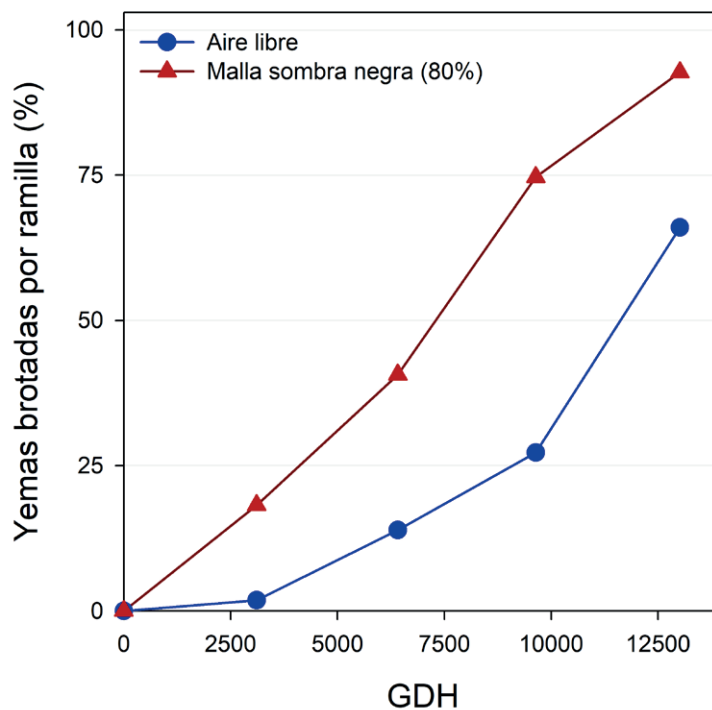
El correcto uso de malla sombra tendrá un efecto positivo, combinado, al aumentar el registro de frío y mantener días con poca luminosidad y alta humedad relativa. Se ha evidenciado que alta humedad o lluvia reduce la cantidad de inhibidores (ABA) en las brácteas de las yemas, en parte por lixiviación de estos compuestos.

En otro ensayo, durante el invierno de la temporada 2022/23 se extrajeron brotes de diferentes cultivares y zonas de producción, los que se sometieron a brotación forzada en una cámara de crecimiento (22-24 °C) para identificar el avance del estado de dormancia (Figura 5). Este estudio se está replicando a mayor escala durante la temporada 2023/24, para cultivares de reciente introducción y en zonas agroclimáticas contrastantes de la Región del Maule, con apoyo de un Proyecto FIC.

Con esta técnica se comprobó el efecto positivo de la malla sombra sobre la dormancia en árboles Santina/Colt bajo malla sombra, con mayor proporción de yemas con avanzada dormancia en los árboles bajo la malla respecto de aquellos al aire libre (Figura 6).

Al revisar el efecto del calor para la brotación, se advierte que las ramillas de árboles al aire libre requirieron mayor acumulación térmica para alcanzar el 50% de brotación. Dicha interacción entre el frío en dormancia y calor requerido para brotar es objeto de diversos

Figura 6. Brotación de yemas de cerezos Santina/Colt al aire libre y bajo malla sombra en función de la acumulación térmica (GDH) en cámara de crecimiento. Ramillas (brotes del año) recolectadas el 15 de junio de 2022 en Sagrada Familia.



estudios en la actualidad. Con mayor cantidad de frío, menor es la acumulación térmica de postreceso (*forcing*) que requieren las yemas para alcanzar la brotación y floración.

El conocimiento más acabado del comportamiento de nuevos cultivares de cerezos en zonas con escaso historial frutícola, sin duda aportará información clave en el uso más eficiente de nuestros recursos y en la adaptación a la crisis climática. **PEC**

Agradecimientos a Gobierno Regional del Maule, por su apoyo mediante el Proyecto FIC (BIP 40.047.267-0) "Inteligencia Artificial aplicada al monitoreo del comportamiento de nuevos cultivares de cerezos y manzanos en potenciales zonas productivas de la Región del Maule".