

# CULTIVOS PROTEGIDOS: CULTIVO DE TOMATE BAJO MALLA ANTIÁFIDO

**Valeska González F-N.**

Ing. Agr.  
INIA Ururi

**Rodrigo Sepúlveda M.**

Ing. Agr. Mg. Cs.  
INIA Ururi

**Alexis Villablanca F.**

Ing. Agr. Mg. Cs.  
INIA Ururi

La producción de tomate fresco en el Región de Arica y Parinacota, ocupa el segundo lugar de cultivos hortícolas más importantes en la Región en cuanto a superficie, y el primero en cuanto a actividad económica, con una superficie cercana a las 840 hectáreas, siendo la incorporación de tecnologías productivas y el clima las causas de haber logrado posicionarse al Valle de Azapa como el abastecedor invernal de tomates y hortalizas para el centro del país (Silva, 2006).

La producción de tomates en el Valle de Azapa, inicialmente se desarrolló al aire libre, en espaldera. Posteriormente, se introdujo el riego por goteo y la utilización de variedades indeterminadas aumentando notablemente la superficie cultivada en el corto tiempo de este cultivo. Sin embargo, a partir del 2008, el cultivo del tomate se ha visto severamente afectado por enfermedades causadas por virus que disminuyen la producción y afectan al cultivo en diferentes estados de desarrollo. Se caracterizan por síntomas de mosaico, hojas enrolladas, frutos deformados, enanismo de las plantas, lo cual afecta severamente el rendimiento (60%), especialmente si son atacadas en los primeros estados de desarrollo. Determinándose dos enfermedades causadas por los agentes virales: *Virus del mosaico peruano del tomate* (PtoMV) y *Virus del estriado de las venas amarillas del tomate* (ToYVSV) en la Región de Arica y Parinacota y cuya principal forma de diseminación son agentes

vectores, pulgones y mosquitas blancas (*Bemisia tabaci* (G) biotipo B.), lo cual ha motivado a los productores a utilizar de manera creciente, estructuras de protección y exclusión como las mallas antiáfidos para el control del problema.

El uso de la malla antiáfidos se considera como la mejor alternativa para el control de insectos plagas, disminuyendo el uso de agroquímicos y evitando la entrada de insectos vectores durante toda la temporada de cultivo, reduciendo la incidencia de virus sobre la producción, favoreciendo el rendimiento y calibre (Sepúlveda *et al.*, 2010).

Considerando las características climáticas de la zona Norte, es el uso de la malla antiáfidos, la cobertura de mayor importancia en la zona, y que es fabricada de polietileno de alta densidad. Se utiliza una malla muy fina, que varía en el tamaño de los orificios (50 mesh de grosor), lo cual significa: 50 orificios en un área de una pulgada cuadrada. En la actualidad, estas mallas presentan cualidades como resistencia luz ultravioleta (UV), alta transmitancia de luminosidad y permite pasar el 50% de la circulación de aire. Según la mayoría de los fabricantes tienen una duración de cinco años.

Adicionalmente, es importante señalar el ahorro de agua para riego de un cultivo bajo malla antiáfidos, debido a que el cultivo no se ve sometido a la deshidratación por viento, disminuyendo la evaporación del agua presente en el suelo, comparado a los efectos que genera sobre los cultivos desarrollados al aire libre (Serrano, 2005).

Según el diagnóstico realizado por INIA en el periodo Septiembre-Octubre 2012 (Rojas y González, 2012), en la Región de Arica y Parinacota, el 57% de los productores de tomate encuestados produce bajo un sistema de producción protegido con malla antivectores, comúnmente conocida como antiáfidos. Sin embar-

go, la inadecuada construcción de estructuras "casa sombra", mal diseño, deficiencias en las puertas de acceso, falta de monitoreo de plagas, enfermedades y riego, impiden que la eficiencia del sistema sea la adecuada. Es por esto que se debe considerar ciertos criterios para un manejo más eficiente en el cultivo de tomate bajo malla antiáfidos como son:

### Características de la malla antivector:

Los tamaños de los principales insectos vectores que se deben evitar son los siguientes:

- Áfidos (*Aphis spp.* o *Myzus persicae*): 340  $\mu$  (0.13")
- Mosquitas blancas (*Bemisia tabaci*): 462  $\mu$  (0.18")
- Trips (*Frankliniella occidentalis*): <192  $\mu$  (<0.0075")

Estos insectos son los principales vectores de virus. Por tanto, la malla que se escoja deberá evitar la entrada de éstos y de otros insectos de mayor tamaño.

### Instalación de estructuras y diseños:

La instalación de estructuras de protección requiere de una planificación previa, la cual está dada por el tipo de cultivo, los materiales con que se construirá, caminos cercanos y dirección del viento, entre otros.

Al momento de comenzar la instalación de la estructura, deben existir medidas mínimas de seguridad para los encargados de levantar la nave, siendo: sobreesfuerzos, agentes cortantes, caídas de altura y desplome o golpes por objetos, los principales riesgos.

La estructura debe tener una construcción hermética, con el fin de reducir al mínimo la posible infestación de plagas.

Se recomienda que la estructura de protección sea independiente de la espaldera de cultivo, porque el aumento progresivo de peso puede hacer colapsar la estructura.

### **Flujo de aire:**

Cuando se cubre la estructura, se restringe el movimiento del aire, y asimismo, la entrada de polvo y basura. El movimiento del aire es directamente proporcional al tamaño de poro de la malla, por lo cual deberá buscarse una malla de un tamaño apropiado, que evite la entrada de los insectos predominantes en la Región. Lo ideal es una malla con poros menores de 300  $\mu$  que evite la entrada de los áfidos. Siendo la malla de 32 x 32 hilos por pulgada la que puede brindar ambas características, un buen flujo de aire y a prueba de vectores (Rojas *et al.*, 2013).

### **Limpieza de la malla:**

La limpieza de las mallas facilita el movimiento de aire y alarga su vida útil. La manera más fácil de limpiarlas es lavándolas con agua a presión. Una malla limpia y en buen estado permite un mejor paso de la Radiación Fotosintéticamente Activa (PAR) hacia el interior de la estructura. Además, es importante que la malla tenga una resistencia a los rayos UV, que en la Región, alcanzan índices "extremos" de riego la mayor parte del año (Índice 12 UV-B).

### **Hermeticidad del sistema productivo protegido:**

La malla impide la entrada de los insectos. Sin embargo, es muy difícil asegurar que no ingresen dentro de los sistemas protegidos si existen puertas abiertas o espacios entre las uniones de las estructuras, debido a malos diseños o por no reparar, o aberturas generadas a través del tiempo. Por ello, es importante realizar diseños adecuados al momento de construcción, acordes a la ubicación del terreno, topografía y dirección del viento.

Se recomienda instalar una doble puerta, pues éstas son la principal vía de ingreso de plagas y enfermedades, por lo cual deben ser protegidas con sistemas que controlen adecuadamente el ingreso de los operarios.

La estructura debe contar con una precámara, la cual permitirá que no exista un contacto directo desde el interior del invernáculo con el exterior.

La construcción de la nave debe considerar que las puertas se encuentren ubicadas en el sentido opuesto a la dirección del viento predominante, por ello se recomienda en forma de "L".

Como labor prioritaria para un adecuado manejo de un cultivo protegido, es necesario mantener el control continuo de posibles roturas de cubiertas (malla), las cuales deben ser reparadas en forma inmediata.

El tránsito hacia los sistemas protegidos debe ser restringido sólo al personal y operarios dedicados al cultivo, para reducir el transporte de plagas y enfermedades. Si se transita de un sistema protegido a otro, es importante que los trabajadores cambien de vestimentas, laven sus manos con alcohol gel o cloro al 5% , y hagan uso del pediluvio (ej. Pediluvio seco con Sulfato de Cobre), así como también desinfectar herramientas para evitar el ingreso de agentes patógenos al cultivo.

### **Eliminación de malezas:**

Otro aspecto a considerar es la eliminación de malezas tanto fuera como dentro de la estructura "casa-sombra", pues estas compiten en forma directa por los nutrientes del suelo, agua y luz, y al ser hospederas de plagas y enfermedades, pueden afectar indirectamente al cultivo establecido bajo sistema protegido. Ello debido a que las malezas que se encuentran fuera de la estructura "casa-

sombra", pueden hospedar plagas que pudieran ingresar fácilmente al interior del sistema protegido por cualquier orificio o mal diseño del mismo, provocando pérdidas considerables.

### **Manejo Integrado de Plagas y enfermedades:**

Es importante revisar las plántulas que entran a un sistema de cultivo protegido. Éstas deben estar libres de plagas, galerías y síntomas de enfermedades antes de establecer el cultivo. Por lo mismo, los almácigos deben ser producidos bajo malla antiáfidos y efectuar tratamientos preventivos directamente a los almácigos en las bandejas de speedling con insecticidas y fungicidas sistémicos antes de la plantación, instalar trampas cromáticas adherentes de color amarillo dentro y fuera de la malla, y realizar monitoreos constantes de plantas y trampas para detectar posibles focos y controlar a tiempo.

Para evitar tener condiciones favorables para la proliferación de enfermedades principalmente bajo estas estructuras como *Oídio*, *Botrytis* y *bacteriosis*, es importante poner énfasis en evitar un riego excesivo, favorecer una buena ventilación y una fertilización balanceada

### **Riego y fertilización:**

Los componentes del sistema de riego deben estar funcionando en buenas condiciones. Ello para asegurar una distribución homogénea del agua de riego, evitando anegamientos y charcos que pueden ser focos de enfermedades fungosas. Es importante realizar un monitoreo constante a través de pautas de mantención a los componentes del sistema y una adecuada mantención de los mismos.

Es necesario realizar análisis de agua y suelo para un buen manejo al momento de preparar la disolución nutritiva y posterior programación del fertirriego. También, se debe controlar los parámetros

básicos tales como conductividad eléctrica y pH. Idealmente importante es evitar la fertilización nitrogenada en exceso, porque provoca excesivo follaje comprometiendo la ventilación adecuada del cultivo.

## BIBLIOGRAFÍA

Shany, M. 2007. Tecnología de producción bajo cobertura. MASHAV. Ministerio de relaciones Exteriores. Centro de Cooperación Internacional. CINADCO. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Centro de Cooperación Internacional para el Desarrollo Agrícola. Israel.

Sepúlveda R., P. (ed.) 2011. Virus transmitidos por insectos vectores en tomate en la Región de Arica y Parinacota: Situación actual y manejo. Boletín INIA N°224. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro de Investigación Agropecuaria del Desierto y Altiplano, Ururi. Arica, Chile. 64 p.

Silva, M. 2006. Arica, la Almería de Chile. En Red. Chile Potencia Alimentaria. <<http://www.chilepotenciaalimentaria.cl/content/view/1707/Arica-La-Almeria-de-Chile.html>> (Consulta: 30 junio 2014).

Rojas, M.; González, V.; Sepúlveda, R. y Ardiles, S. 2013. Sistemas de exclusión de tomates bajo malla anti vectores. Informativo INIA Ururi N°73. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA. Centro de Investigación Agropecuaria del Desierto y el Altiplano, Ururi. Arica, Chile. 4 p.

Rojas, M.; Allende, M. y González, V. 2011. Diagnóstico y propuesta de APL para el subsector hortícola (tomate y pimiento) de la Región de Arica y Parinacota. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro de Investigación Agropecuaria del Desierto y el Altiplano, Ururi. Arica, Chile. 82 p.

Villablanca A., y González V. 2011. Recomendaciones para un adecuado manejo de cultivos protegidos. Informativo INIA Ururi N°52. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA. Centro de Investigación Agropecuaria del Desierto y el Altiplano, Ururi. Arica, Chile. 4 p.

Villablanca A., y Henríquez G. 2011. Uso de malla antiáfido en el cultivo de tomate. Informativo INIA Ururi N°51. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA. Centro de Investigación Agropecuaria del Desierto y el Altiplano, Ururi. Arica, Chile. 4p.