



GOBIERNO DE
CHILE
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS

CHILE
POTENCIA ALIMENTARIA Y FORESTAL

INFORMATIVO INIA - URURI

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, CENTRO DE INVESTIGACIÓN ESPECIALIZADO EN AGRICULTURA DEL DESIERTO Y ALTIPLANO (CIE), INIA URURI, REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. INFORMATIVO N° 19, MAYO DE 2010.



EFECTO DE VIRUS EN EL RENDIMIENTO DE TOMATES EN EL VALLE DE AZAPA

Paulina Sepúlveda R.,

Ing. Agr. M.S. INIA La Platina.

Claudia Rojas B.,

Ing. Agr. INIA Ururi.

Marlene Rosales V.,

Bioquímico Ph.D. INIA La Platina.

Germán Sepúlveda Ch.

Ing. Agr. Ph.D. Univ. de Tarapacá.

El tomate es la principal hortaliza que se cultiva durante todo el año en el Valle de Azapa, abasteciendo así a los consumidores de la zona central del país. En los últimos años, este cultivo se ha visto severamente afectado por enfermedades causadas por virus que disminuyen la producción y afectan al cultivo en diferentes estados de desarrollo y se caracterizan por síntomas de mosaico, hojas enrolladas, frutos deformados, enanismo de las plantas (**Figura 1**), lo que afecta severamente el rendimiento, especialmente si son afectadas en los primeros estados de desarrollo.

Los principales virus que afectan al tomate en el Valle de Azapa son aquellos transmitidos por insectos, tales como mosquitas blancas (Virus del estriado amarillo de las venas del tomate, ToYYSV) y pulgones (Virus del mosaico peruano del tomate, PToMV). Por ello, es fundamental proteger



Figura 1. Síntomas de mosaico, deformación de hojas, enanismo y en tomate.



ARICA Y PARINACOTA
GOBIERNO REGIONAL

Proyecto: "Validación del paquete tecnológico para el manejo de virus transmitidos por mosquitas blancas en el cultivo del tomate en la Región de Arica y Parinacota".

Financiamiento del Gobierno Regional de Arica y Parinacota.

al cultivo de estos insectos, para evitar la presencia de dichos virus en las plantas. Estudios realizados en el marco del proyecto “Validación del paquete tecnológico para el manejo de virus transmitidos por mosquitas blancas en el cultivo del tomate en la Región de Arica y Parinacota”, financiado por el Gobierno Regional de Arica y Parinacota, han determinado a los virus antes mencionados como los más frecuentes en los cultivos de tomate, especialmente al virus transmitido por la mosquita blanca del tabaco (*Bemisia tabaci*).

Con el objetivo de determinar el efecto que tienen estos virus en el rendimiento, y del momento en que ocurre la infección, se realizó un estudio en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Tarapacá, ubicado en el km 12 del Valle de Azapa. Se trabajó en un cultivo de tomate variedad Naomi™, con plantas producidas por la empresa Euro Plant Chile S.A., bajo malla antiáfidos, y con aplicación del insecticida Imidacloprid (Confidor, Punto, Puzzle, Gaucho, Imaxi, Absoluto o Nuprid) a las raíces, antes del trasplante. En este ensayo, se evaluó el efecto del manto térmico (tela agrotéxtil, tela horto clima, malla de polipropileno) como barrera física contra insectos vectores (**Figura 2**), colocado sobre las plantas al momento del trasplante, por un período de 20 días (previo al levante de las plantas o conducción definitiva). Se dejaron plantas sin proteger, como tratamiento testigo. Cada tratamiento estuvo conformado por una hilera de 25 m de largo, con 90 plantas por hilera.



Figura 2. Manto térmico de polipropileno colocado sobre las plantas.

Para determinar el momento en que las plantas se infectan con virus, se hizo un monitoreo semanal, determinando la aparición de síntomas de virus en las plantas y registrando la fecha en que ello ocurría. Las plantas fueron analizadas en el laboratorio de biología molecular del Instituto de Investigaciones Agropecuarias La Platina. El agente causal se determinó con las pruebas de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) y ELISA.

El efecto de los tratamientos se evaluó antes y al momento de cosecha, determinando parámetros tales como: altura de planta (cm), número de frutos por planta antes de cosecha y rendimiento (número de frutos y peso de los frutos). La cosecha se realizó en 5 plantas de cada tratamiento, considerando el momento de infección o sintomatología. Para establecer el rendimiento, se cosecharon 10 plantas por tratamiento elegidas al azar.

Las plantas se establecieron en el campo el 6 de noviembre de 2009. En ese mismo momento, las hileras se cubrieron con manto térmico, el cual se retiró el 26 de noviembre de 2009 (20 días después).

Los valores de los parámetros se analizaron estadísticamente con la prueba de comparación múltiple LSD y las medias fueron separadas considerando $P \leq 0,05$.

RESULTADOS

Al analizar la altura de plantas, 20 días después del trasplante (**Figura 3**), se observó que las plantas que fueron protegidas con el manto térmico, fueron 44% más altas que las plantas que estaban al aire libre (**Figura 4**). El efecto del manto también se vió reflejado en el peso fresco y peso seco de las plantas, tal como se observa en las **Figuras 5 y 6**.

El número de frutos por planta se estimó antes cosechar, y reflejó un aumento de 67% en las plantas que estuvieron bajo el manto térmico (**Figura 7**).

El uso del manto térmico permitió reducir la incidencia de virus y retrasar la aparición de síntomas (**Figura 8**). Veinte días después del trasplante, la incidencia de virus en las plantas sin manto llegó a 100%, mientras que las plantas con manto presentaron solo un 5,4% de plantas con virus. 46 días después del trasplante, las plantas protegidas presentaron solo un 72,8% de incidencia. Esto significa que la protección con manto evitó la contaminación por mosquitas blancas y/o pulgones. Los resultados de las evaluaciones de laboratorio indicaron la presencia del Virus del Estríado Amarillo de las Venas del Tomate (ToYVSV) en 100% de las plantas con síntomas.

El rendimiento de las plantas depende directamente de la incidencia de virus. De esta forma, las plantas sin cubrir (**Figura 9**), que se infectaron antes de 30 días,



Figura 3. Tratamiento sin manto térmico (plantas izquierda) y con manto térmico (plantas derecha) a los 20 días después del trasplante. Valle de Azapa, 2009.

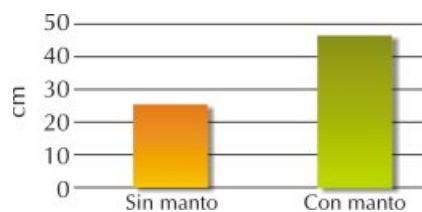


Figura 4. Altura (cm) de plantas de tomate, sin manto térmico *versus* con manto térmico. Valle de Azapa, 2009.

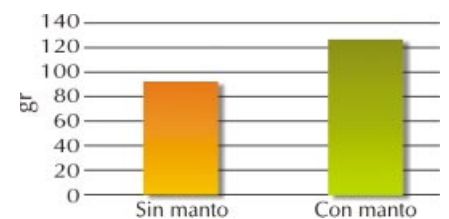


Figura 5. Peso fresco promedio (g) de plantas de tomate, sin manto térmico *versus* con manto térmico. Valle de Azapa, 2009.

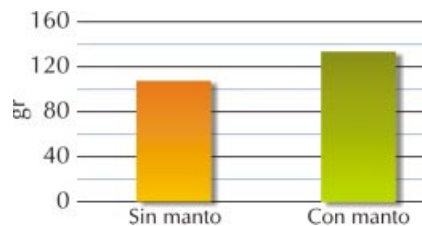


Figura 6. Peso seco promedio (g) de plantas de tomate, sin manto térmico *versus* con manto térmico. Valle de Azapa, 2009.

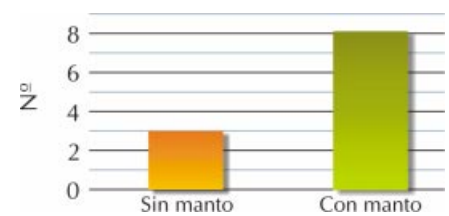


Figura 7. Número de frutos promedio por planta de tomate, sin manto térmico *versus* con manto térmico. Valle de Azapa, 2009.

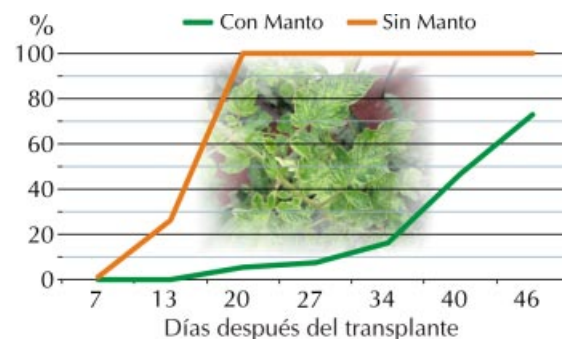


Figura 8. Incidencia de virus en plantas de tomate, sin manto térmico *versus* con manto térmico. Valle de Azapa, 2009.

reduciendo su rendimiento en 90 %, comparado con el rendimiento de plantas infectadas después de esa fecha. La infección de virus también se reflejó en las plantas cultivadas al aire libre (**Figura 10**). En este caso, las plantas se infectaron antes de 20 días y el rendimiento comercial se redujo en 85%. Estas plantas no presentaron tomates de calibre extra, por el contrario, la producción se concentró en fruta de segunda.

Las plantas cubiertas con manto presentaron un aumento del 33,5% de frutos calibre primera, comparadas con plantas sin cubrir (**Cuadro 1**).

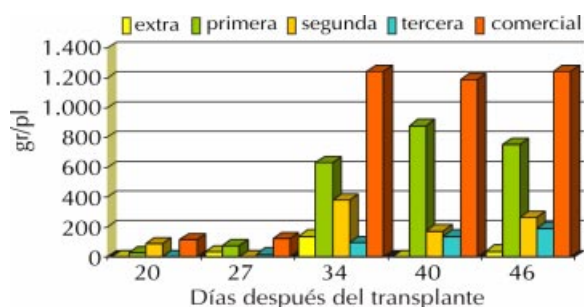


Figura 9. Rendimiento comercial y por calibre (gr/pl) según momento de infección por virus, plantas con manto. Valle de Azapa, 2009.

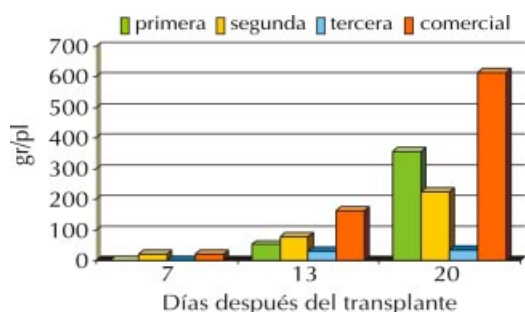


Figura 10. Rendimiento comercial y por calibre (g/pl) según momento de infección por virus, plantas sin manto. Valle de Azapa, 2009.

Cuadro 1. Rendimiento expresado en número y peso de frutos/planta para diferentes calibres y comercial en tomate con dos sistemas de protección de plantas con manto y sin él. Valle de Azapa, 2009.

Tratamiento	Calibre de frutos/planta									
	Primera		Segunda		Tercera		Desecho		Comercial	
	Número	Rend (g)	Número	Rend (g)	Número	Rend (g)	Número	Rend (g)	Número	Rend (g)
Con Manto	5,1	682	2,9	313	1,6	126,5	0,4	18	9,6	1.121,5
Sin Manto	2,8	399	2,6	309	0,4	38	1,2	57,5	5,8	746

CONCLUSIONES

Los resultados de este ensayo permitieron concluir que:

- Los virus afectan significativamente el rendimiento en tomate.
- El efecto en el rendimiento está directamente relacionado con el momento de la infección.
- Mientras más pequeñas sean las plantas al momento de la infección, mayor es la reducción del rendimiento.
- El uso de manto térmico durante 20 días permitió reducir la incidencia de virus y con ello, un aumento del 33 % en el rendimiento.
- Cuando las plantas se infectan con virus, antes de 20 días después del trasplante, el efecto en el rendimiento fue una reducción del potencial productivo del 85% al 90%.

RECOMENDACIONES

A la luz de los resultados obtenidos en este ensayo, y como una medida efectiva para disminuir las pérdidas de rendimiento causados por los virus en los primeros estados de desarrollo de las plantas, se recomienda:

- Producir los almácigos en condiciones controladas bajo malla antiafido.
- Controlar preventivamente los insectos chupadores (pulgones y mosquitas blancas) con inmersión de raíces en insecticida Imidacloprid antes del trasplante.
- Proteger el cultivo con manto térmico o malla de polipropileno por 20 días previo a la conducción definitiva de las plantas.

Permitida la reproducción del contenido de esta publicación, citando la fuente y el autor.

INIA-URURI, Magallanes 1865, Arica, Región de Arica y Parinacota, Chile. Teléfono (58) 313676.