



Ficha de Valorización de Resultados

5

HORTALIZAS Y TUBÉRCULOS / HORTALIZAS DE FRUTOS

Reemplazo de Bromuro de Metilo

para uso en producción de tomate en invernadero. Colín, VII Región del Maule

La fumigación de suelos para el control de malezas, enfermedades y plagas es una actividad importante en la agricultura. En el caso del cultivo de tomate en invernadero, es indispensable el uso de Bromuro de Metilo (BrMe) o de algún producto alternativo, para fumigar el suelo y controlar de esta forma problemas fitosanitarios, ya que al tratarse de un monocultivo no es posible interrumpir por medio de rotaciones el ciclo de vida de los agentes patógenos. Sin embargo, el Protocolo de Kyoto, firmado por la mayoría de los países desarrollados, obliga a detener la producción de BrMe y establece plazos para dejar de aplicarlo, hacia el año 2015.

La Fundación para la Innovación Agraria financió un proyecto (proyecto precursor) para evaluar diversas opciones con miras al reemplazo del Bromuro de Metilo como fumigante de suelos en el cultivo de tomate en invernadero y suelos o sustratos destinados a la producción de plantines de esta especie, que tengan una eficacia similar y un costo aceptable para los agricultores.

Dentro de las opciones evaluadas se incluyeron métodos físicos, químicos y orgánicos.



Esta ficha resume los resultados y lecciones aprendidas de este proyecto, expuestos en detalle en el libro correspondiente de la serie



Reemplazo de Bromuro de Metilo

para uso en producción de tomate en invernadero

Origen	Este documento fue elaborado a partir de las experiencias y resultados obtenidos en la realización del proyecto “Introducción de alternativas sustentables de reemplazo al bromuro de metilo en la producción de tomates en invernaderos de Colín”, ejecutado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Raihuén, en la Región del Maule. El proyecto se desarrolló desde el año 2003 hasta el final de la temporada del año 2006.
La innovación tecnológica	La innovación consistió en la evaluación de cinco diferentes opciones al uso de bromuro de metilo en la fumigación de suelos para la producción de tomate en invernadero. La opción con mayores posibilidades de uso en la zona es (Metam Sodio + <i>Trichoderma</i>), hongo que controla patógenos del suelo, tratamiento que tiene un efecto similar al del bromuro de metilo y sus costos, si bien son superiores, se compensa con los mayores rendimientos que se alcanzaron. Otras técnicas evaluadas fueron la fumigación a través de vapor de agua, la cual sería conveniente sólo para fumigar sustratos destinados a la producción de plántines en su fase de almácigo, siempre y cuando la caldera generadora de vapor y el equipamiento para la aplicación se utilice más de 300 horas anuales, debido a los altos costos de inversión. Finalmente, se evaluó la biofumigación, utilizando restos vegetales, la cual es una práctica posible en pequeñas superficies, debido a la cantidad de material que se requiere; su principal desventaja son los tiempos que se debe esperar antes de plantar por el efecto residual de los compuestos que se generan.
Beneficios para el agricultor	La desinfección de suelos es una práctica cultural considerada indispensable para la producción de tomate en invernadero, ya que en la mayoría de los casos se trata de un monocultivo y, cuando no lo es, habitualmente el suelo se destina a especies de la misma familia y, por lo tanto, los problemas fitosanitarios son similares. El bromuro de metilo es el principal fumigante de suelos utilizado para este fin; sin embargo, su uso está limitado hasta el año 2015, fecha en que entrará en vigencia su prohibición. Por este motivo el proyecto realizado es relevante ya que exploró alternativas y capacitó a productores en el uso de tratamientos alternativos al bromuro de metilo. En la Tabla 1 se muestran los resultados económicos del tratamiento con Metam Sodio y <i>Trichoderma</i>, en comparación con bromuro de metilo.
Recomendaciones de uso	Como se indicó anteriormente, de todas las opciones evaluadas para el reemplazo de bromuro de metilo, las aplicaciones de Metam Sodio más <i>Trichoderma</i>, en su formulación comercial, fue la de mejores resultados y mayor efectividad, siendo similares a los obtenidos con bromuro de metilo. El tratamiento evaluado consistió en la aplicación de Metam Sodio en dosis de 120 cc/m², empleando un aspersor de mochila. El terreno tratado permaneció sellado por 17 días, luego de los cuales se aireó por un periodo de 30 días y antes de la siembra, se asperjó con una regadera la primera dosis de <i>Trichoderma</i> cepa Queule a razón de 10 ml por litro. La aplicación de <i>Trichoderma</i> se repitió 15 días después de la siembra.

Costos de producción

TABLA 1. Costos de producción de tomate en invernadero según tratamiento de suelo

Variables	Situación sin Proyecto Bromuro de metilo	Situación con Proyecto Metam sodio + Trichoderma	Diferencial
Rendimiento	128.034	140.400	+ 12.366
Cajas 18 kg/ha	7.113	7.800	+ 687
Costos de producción (\$/ha)	11.847.247	14.640.261	+ 2.793.014
Ingresos (\$/ha)	27.740.700	30.420.000	+ 2.679.300
Margen (\$/ha)	15.893.453	15.779.739	- 113.714

Fuente: Proyecto FIA de Reemplazo del Bromuro de Metilo en la zona de Colín, Región del Maule y Estudio de costos de producción, Secretaría Regional de Agricultura, Región del Maule, 2003. (Valores sin IVA). Valores actualizados por IPC a octubre del 2007.

TABLA 2. Resumen costos de producción de tomate en invernaderos de Colín, Región del Maule. Suelos fumigados con bromuro de metilo.

Item	COSTOS SIN PROYECTO
	Promedio/Hectárea \$ octubre 2007
1) Labores	4.367.038
Mano de Obra	4.070.938
Maquinaria	261.100
Jornada animal	35.000
2) Insumos	5.826.087
SUB-TOTAL COSTOS	10.193.125
Imprevistos 5%	509.656
Costo financiero	1.144.466
TOTAL COSTOS	11.847.247

Fuente: Secretaría Ministerial de Agricultura, Región del Maule. 2003. Costos de producción promedio de tomate en invernadero, zona de Colín, cultivar "Agora". Situación sin proyecto. Valores sin IVA.



EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN PARA EL EMPRENDIMIENTO AGRARIO