

## **Análisis de dos alternativas de Manejo de Plagas en Tomate Bajo Cubierta en el Cinturón Hortícola Platense**

*Analysis of two Pest Management Practices in Greenhouse Tomato in the Horticultural Belt of La Plata*

Strassera, M.E.<sup>1</sup>, Luna, M.G.<sup>2</sup>, Sarandón, S.J.<sup>3</sup> y Polack, L.A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>AER INTA Gran Buenos Aires. Ruta 36 Km 44. E-mail: [mstrassera@correo.inta.gov.ar](mailto:mstrassera@correo.inta.gov.ar), <sup>2</sup>CEPAVE (CONICET-UNLP). Cátedra de Control Biológico, Facultad de Cs. Naturales y Museo, UNLP. <sup>3</sup>CIC-Agroecología, Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, UNLP. <sup>4</sup>EEA INTA San Pedro.

### **Resumen**

El Manejo Convencional de plagas (MC) en tomate bajo cubierta se basa frecuentemente en el uso indiscriminado de insecticidas, convirtiendo a los cultivos en poco sustentables. El Manejo Integrado de Plagas (MIP) brinda una serie de técnicas alternativas al uso exclusivo de plaguicidas. En este trabajo se evaluó el MIP y el MC en tomate bajo cubierta en el CHP para dos plagas: 1) *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) y 2) *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae), a partir del análisis de las variaciones de abundancia poblacional de las dos plagas. El estudio se realizó en ocho fincas comerciales durante dos campañas consecutivas. Las poblaciones de larvas de *T. absoluta* y de ninfas y adultos de *T. vaporariorum* se monitorearon durante los tres ciclos de tomate semanalmente por observación directa de plantas (OD) y con el uso de trampas Malaise (TM). Las densidades promedio de *T. absoluta* y *T. vaporariorum* en cultivos de tomate bajo cubierta en el CHP prácticamente no difirieron en cuanto al manejo sanitario, con algunas diferencias entre establecimientos. La aplicación del MIP fue positiva respecto al MC por permitir diagnosticar correctamente y a tiempo los problemas sanitarios. El MIP sería el manejo más apropiado para realizar, en un marco de transición hacia sistemas más autosuficientes, en el cultivo de tomate bajo cubierta en el CHP por las siguientes razones: 1) actualmente se aplica en la región, 2) es más compatible con los principios agroecológicos, y 3) su implementación a mayor escala espacio-temporal conllevaría a un serie de beneficios (reducción de la contaminación ambiental, mejora de las condiciones laborales, y la compatibilización con otras técnicas de control).

**Palabras clave:** Agroecología, *Tuta absoluta*, *Trialeurodes vaporariorum*.

### **Abstract**

Tomato pests in greenhouses are conventionally controlled by means of insecticides (referred herein as CM), which are frequently used indiscriminately, making the crop non-sustainable. Integrated Pest Management (IPM) provides alternative techniques different from the exclusive use of pesticides to cope with sanitary problems in crops. In this work IPM and CM crops were technically evaluated, in greenhouse tomato in the CHP, for: 1) *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) and 2) *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae), by means of evaluating their population densities throughout the crop cycle. The study was carried out in eight commercial farms during two consecutive production years. *T. absoluta* larval and *T. vaporariorum* nymphal and adult populations were weekly monitored by direct plants inspection (DO) and trapped using a Malaise-like trap (MT), meanwhile beneficial arthropods were collected by MT. Regarding pest management, mean *T. absoluta* y *T. vaporariorum* densities in greenhouse tomato in the CHP did not practically differ, although some differences were detected among farms. IPM was technically positive vs. MC, since it provided a correct and timing diagnosis of pest risks. To conclude, IPM is proposed as a proper pest management to carry out in greenhouse tomato in the CHP, because: 1) it is already being implemented in the region, 2) it is compatible with agro-ecological principles, and 3) its implementation to larger spatial and temporal scales would imply a series of benefits

(reduction of environmental contamination, improvement in rural work conditions, and the promotion of another compatible pest control techniques).

**Keywords:** Agroecology, *Tuta absoluta*, *Trialeurodes vaporariorum*.

### Introducción

La adopción del invernáculo en la horticultura de la República Argentina ha permitido en los últimos 20 años aumentar el rendimiento, siendo el Cinturón Hortícola Platense (CHP) la región más importante del país en superficie y producción de hortalizas bajo cubierta (CHFBA, 2005), destacándose el cultivo de tomate, entre otros. Sin embargo, como contrapartida éstos sistemas son altamente dependientes de insumos, entre los cuales se destacan los plaguicidas para la regulación de plagas, ya que éstas constituyen una de las principales limitantes productivas por las características productivas (continua sucesión de pocos cultivos en el año y confinamiento del área cultivada) generando un microclima favorable para su establecimiento y desarrollo. En el cultivo de tomate las plagas primarias son “la polilla del tomate”, *Tuta absoluta* (Meyrick) y “la mosca blanca de los invernáculos”, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (SAINI y ALVARADO, 2001). Para el manejo de ambas plagas los productores del CHP usan el control químico como única técnica para mantener calidad de los productos cosechados, de aquí en más denominado Manejo Convencional (MC). Este enfoque terapéutico reduccionista en la región resulta ineficiente debido a que profundiza aún más la problemática por resurgencia recurrente de plagas, pérdida de biodiversidad (enemigos naturales y polinizadores), contaminación ambiental, etc., tornando vulnerable la capacidad de resiliencia y productiva del sistema, y con ello, su sustentabilidad para producir alimentos en el tiempo. Por lo tanto, se debe reemplazar dicho enfoque por uno sistémico y holístico que permita abordar la problemática sanitaria desde una óptica más amplia e integral como el de la Agroecología, constituyendo un nuevo paradigma y el marco teórico para propender a una Agricultura Sustentable. Sin embargo, no siempre es posible un cambio abrupto de sistemas altamente dependientes de insumos, a otro manejado según los principios Agroecológicos, no obstante, el Manejo Integrado de Plagas (MIP) puede ser una alternativa compatible con esta filosofía. Es así que el INTA desarrolló un Protocolo para la producción de tomate bajo cubierta diferenciado (MIP) que incluye: 1) monitoreo de las principales plagas, 2) niveles máximos de tolerancia (NMT) de las mismas, 3) uso de plaguicidas de bajo impacto ambiental (selectivos) y 4) complementariedad y uso simultáneo de todas las técnicas posibles de control (cultural (rotación de cultivos, favorecer la vegetación espontánea funcional, etc.), biológico, uso de variedades resistentes y químico) (MITIDIERI y POLACK, 2005). Como hipótesis se postula que: 1) Los niveles poblacionales de las plagas son semejantes entre los diferentes sitios y tipos de manejo, 2) El MC y MIP son ambos técnicamente eficientes.

### Materiales y Métodos

#### **Área de estudio y condiciones generales de los cultivos**

El trabajo se realizó durante dos campañas consecutivas (2003/2004 y 2004/2005) en ocho fincas hortícolas comerciales ubicadas en cuatro localidades del partido de La Plata (L. Olmos, Etcheverry, M. Romero (Cnia. Urquiza zona norte y sur) y Abasto). Se consideraron dos tipos de manejo sanitario para las principales plagas de tomate bajo cubierta en el CHP: 1) El MC caracterizado por utilizar a los plaguicidas de amplio espectro como única medida de acción y por calendario (preventiva y sistemáticamente) por escaso o nulo diagnóstico previo, y 2) MIP (según el Protocolo del INTA) basado en los cuatro puntos ya descritos en el apartado Introducción. El diseño experimental comprendió la selección de tres bloques de muestreo (sitios (localidades)) por ciclo productivo, conformando cada uno un par de invernáculos comparables, uno con MC y otro con MIP para un mismo sitio. El cultivo de tomate bajo cubierta del CHP presenta por cada campaña dos ciclos productivos, el tomate temprano (TTE) primavera-estival y el tomate tardío (TTA) estivo-otoñal.

**Análisis comparativo del nivel poblacional por ciclo productivo de *T. absoluta* y *T. vaporariorum* en tomate bajo cubierta con ambos manejos**

Para estimar las densidades de ambas plagas se aplicó la metodología del Protocolo del INTA (MIP) que contempla: 1) el monitoreo de las dos plagas y 2) el uso de NMT de las mismas. En dicho Protocolo el monitoreo consiste en la observación directa en plantas (OD) de larvas de polilla y ninfas y adultos de mosca blanca semanalmente. Complementariamente se utilizaron trampas entomológicas de vuelo (trampas Malaise (TM)) para estimar los niveles poblacionales de solamente adultos de ambas plagas por presentar capacidad de volar. Se colocaron tres por invernáculo a 1,70 m de altura en la línea del cultivo, siendo revisadas semanalmente hasta la culminación del ciclo productivo del tomate. La revisión consistió en trasvasar el contenido de los recipientes colectores de la trampa a frascos etiquetados con el nombre de la finca, fecha de recolección, y reponer con alcohol al 70% para posteriores capturas. En el laboratorio se identificaron ambas plagas.

Se evaluaron las fluctuaciones poblacionales de ambas plagas para cada ciclo productivo, haciendo una primera comparación para conocer la existencia de diferencias entre los niveles poblacionales alcanzados por las mismas en los tres sitios, para cada manejo y ciclo productivo. Para ello, los muestreos por OD y TM se trataron estadísticamente en forma diferente. Para los OD los monitoreos semanales de un mismo mes se agruparon para calcular los promedios mensuales no existiendo independencia de las réplicas (fechas de muestreo). El agrupamiento mensual se fundamenta en los tiempos generacionales de ambas plagas (aproximadamente 30 días). Para las TM se utilizaron los promedios semanales porque las unidades muestrales (recipiente colector) constituyeron réplicas independientes. La comparación de posibles diferencias entre los promedios mensuales (OD) y semanales (TM) por sitio, manejo y ciclo productivo se realizó por la prueba de Kruskal-Wallis (los datos no cumplieron con el postulado de normalidad de varianza) (Prueba de Levene). El nivel de significancia utilizado fue del 5% (ZAR, 1996). La segunda comparación contrastó los niveles poblacionales de ambas plagas entre manejos. La comparación se realizó sólo para los OD (establecidos en el Protocolo). La variable dependiente fue el tipo de manejo utilizándose también los promedios mensuales de ambas plagas, agrupados para los tres sitios con el mismo manejo y para cada ciclo productivo. La evaluación estadística se realizó por el Análisis de la Varianza (ANOVA de una vía), previa verificación de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza. Cuando los datos no cumplieron con estos postulados, se aplicó Kruskal-Wallis con 5% de nivel de significancia (ZAR, 1996).

**Resultados y Discusión**

Sólo se detectaron diferencias estadísticas entre los promedios mensuales del TTE (2004/2005) con MIP y en el TTA del mismo ciclo productivo con MC. Los promedios variaron para el primer caso entre 0,10 y 0,66 folíolos con daño fresco por planta (FDFr/pl) y para el segundo entre 0,50 y 4,01 FDFr/pl (Tabla 1). Para Ninfas de mosca Blanca (NMB) y Adultos (AMB) los promedios mensuales, estimados por OD, no presentaron diferencias estadísticas entre sitios, manejo y ciclo productivo (Tabla 1). Las posibles diferencias halladas en los niveles poblacionales de *T. absoluta* entre los sitios para un mismo manejo pueden deberse a varias causas intrínsecas al sitio: 1) diferente diversificación de cultivos dentro y fuera de los invernáculos, 2) distintos estados de desarrollo de hábitats naturales circundantes a los invernáculos, 3) diferentes niveles tecnológicos productivos (tipo de plaguicida (espectro de acción), frecuencia de aplicación, uso del monitoreo de plagas (NMT) y de otras medidas de acción en combinación al control químico para justificar la intervención) 4) disímiles niveles de adopción del Protocolo (uso de plaguicidas pautados).

## Resumos do VI CBA e II CLAA

TABLA 1. Promedios mensuales por ciclo productivo de las densidades totales de larvas de *T. absoluta* (Pol) y ninfas (NMB) y adultos (AMB) de *T. vaporariorum* en tomate bajo cubierta del ciclo tardío (2003/2004) y ciclos temprano y tardío (2004/2005) con distintos manejos sanitarios.

Manejos	TTA (2003/2004)			TTE (2004/2005)			TTA (2004/2005)		
	Pol.	NMB	AMB	Pol.	NMB	AMB	Pol.	NMB	AMB
MC	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS
MIP	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS

\* diferencias significativas  $P \leq 0,05$ . NS: no significativas. Letras iguales indican igual nivel de significancia. Los niveles poblacionales de Adultos de *T. absoluta* capturados con TM no presentaron diferencias estadísticas entre sitios para un mismo manejo y ciclo productivo (Tabla 2). Sí existieron para adultos de *T. vaporariorum* en los tres ciclos considerados. Los promedios variaron entre 6,76 y 36,96 AMB/trampa para el MIP del TTA (2003/2004), entre 4,96 y 54,81 AMB/trampa para el MC del TTE (2004/2005) y entre 8,62 y 19,90 AMB/trampa para el MC del TTA (2004/2005). Las posibles causas de variación de los niveles poblacionales entre sitios para un mismo manejo y ciclo, ya fueron mencionadas en los monitoreos de OD.

TABLA 2. Promedios semanales por ciclo productivo de las densidades totales de adultos de *T. absoluta* (Pol) y de *T. vaporariorum* (AMB) colectados con trampas Malaise en tomate bajo cubierta del ciclo tardío (2003/2004) y ciclos temprano y tardío (2004/2005) con distintos manejos sanitarios.

Manejos	TTA (2003/2004)		TTE (2003/2004)		TTA (2004/2005)	
	Pol.	AMB	Pol.	AMB	Pol.	AMB
MC	NS	NS	NS	*	NS	*
MIP	NS	*	NS	NS	NS	NS

\* diferencias significativas  $P \leq 0,05$ . NS: no significativas. Letras iguales indican igual significancia.

Con respecto a la comparación de los niveles poblacionales de las dos plagas según el tipo de manejo (MC vs. MIP), no existieron diferencias significativas con excepción de los promedios de *T. absoluta* para el TTA (2004/2005), siendo el valor más bajo para los cultivos con MIP (Tabla 3). Este resultado valida la hipótesis que proponía que los niveles poblacionales de las plagas para ambos manejos serían semejantes. Sin embargo, la viabilidad de la implementación del Protocolo del INTA en las fincas consideradas tuvo como rasgo positivo que los niveles poblacionales de ambas plagas para los sitios manejados con sus pautas fueron generalmente menores a levemente menores, en comparación a los MC.

TABLA 3. Comparación entre promedios mensuales por ciclo productivo de las densidades totales de larvas de *T. absoluta* y ninfas y adultos de *T. vaporariorum* obtenidos por observación directa en tomate bajo cubierta del ciclo tardío (2003/2004) y ciclos temprano y tardío (2004/2005) entre manejos sanitarios.

Manejos	TTA (2003/2004)			TTE (2004/2005)			TTA (2004/2005)		
	Pol.	NMB	AMB	Pol.	NMB	AMB	Pol.	NMB	AMB
MC vs. MIP	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS

\* diferencias significativas  $P \leq 0,05$ . NS: no significativas. Letras iguales indican igual nivel de significancia.

### Conclusiones

El uso del MIP para manejar ambas plagas en tomate bajo cubierta en el CHP mantuvo densidades similares e incluso menores respecto al MC, redundando en un uso racional de plaguicidas para el TTE y ambos ciclos de TTA, lo cual significa una menor contaminación ambiental, un menor costo productivo y la obtención de productos inocuos, entre otros.

El MIP mostró ser técnicamente positivo respecto al MC, permitiendo diagnosticar correctamente y a tiempo los problemas sanitarios (NMT). También se detectaron problemas en la adopción del Protocolo (fallas en el cumplimiento de utilizar los plaguicidas permitidos).

## Resumos do VI CBA e II CLAA

La adopción del MIP sería factible y positiva debido a que no existiría un cambio tan abrupto para los productores del CHP y además sería compatible con los principios Agroecológicos.

### Referencias

CHFBA. *Censo Hortiflorícola Prov. de Bs. As.* MAA y MDE. 2005. 115 p.

MITIDIERI, M.; POLACK, L.A (ex aequo). *Producción de tomate diferenciado.* Protocolo Preliminar de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. INTA. 2005. 16 p.

SAINI, E.; ALVARADO, L. *Insectos y Ácaros perjudiciales al cultivo de tomate y sus enemigos naturales.* Buenos Aires: INTA y SAGPyA. 2001. 70 p.

ZAR, J.H. *Bioestatistical Analysis.* New Jersey: Prentice Hall, 1996. 662 p.