

# Introducción

Desde comienzos de la década de los 90, se detectó con más asiduidad la mosca blanca en los cultivos protegidos del norte del país. Se la identifica como *Trialeurodes vaporariorum* (A. Garrido), mosca muy cosmopolita que parasita gran cantidad de plantas hortícolas habiendo sido citada sobre más de 250 huéspedes pertenecientes, según Mound y Halsey (1978), al menos a 82 familias botánicas. Se la encuentra universalmente distribuida, ya que su presencia se cita en todos los continentes y en un sinnúmero de países.

A partir del año 1992 se monitorean las poblaciones en invernaderos de tomate y morrón ubicados en la zona de producción de los alrededores de la ciudad de Salto. Se establece la distribución poblacional durante el año, en ambos cultivos, concluyéndose para esa época que si bien es una plaga a tener en cuenta generalmente no ocasiona severos daños a la producción. Si de alguna manera la población incrementaba, generalmente ocurría en focos dentro del invernadero, que una vez ubicados eran de sencillo control.

Esta situación permanece relativamente estable hasta mediados de la década de los 90, pero desde 1997 comenzamos a observar un incremento en la densidad y agresividad de esta plaga en los cultivos protegidos. Esta situación empeora a medida que los años transcurren hasta llegar al año 2002 donde se observan cultivos totalmente afectados por mosca blanca y cubiertos de fumagina con la consiguiente disminución de la función fotosintética hasta llegar a la pérdida total de las plantas, en algunas situaciones.

En 1999, una nueva mosca : *Bemisia sp.*, es citada por primera vez en Uruguay (G. Grille y C. Basso ), cuando se la identificó sobre morrón y malezas circundantes en Bella Unión (Artigas). Un relevamiento similar realizado en Salto, en noviembre de 1999 no había reportado la presencia de *Bemisia*, al tiempo que *T. vaporariorum* presentaba una población abundante.

En el año 2002, dentro del convenio INIA-AECI, la doctora María D. Rodríguez identifica a *Bemisia Tabaci* en nuestra región, mientras que un relevamiento posterior realizado por Facultad de Agronomía e INIA (G. Grille, C. Basso y J. Buenahora) discrimina su preferencia hacia diferentes cultivos ubicados en la zona de influencia de la región de Salto. Se establece que esta mosca se encuentra en forma predominante sobre el cultivo de morrón, compartiendo su hábitat con *T. Vaporariorum* en tomate, zapallito, pepino, berenjena y chaucha. Este último aspecto está de acuerdo con lo observado en los monitoreos de campo, donde se ha notado un fuerte incremento de la agresividad de la mosca blanca que se encuentra en los invernaderos de morrón y cada vez más dificultades para su control.

# PREFERENCIA DE LA MOSCA BLANCA *BEMISIA* SP. SOBRE CULTIVOS HORTÍCOLAS DE LA ZONA DE SALTO

Gabriela Grille<sup>1</sup>, César Basso<sup>1</sup> y José Buenahora<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Dpto. de Protección Vegetal, Garzón 780, 12900 Montevideo, Uruguay, [ggrille@adinet.com.uy](mailto:ggrille@adinet.com.uy).

<sup>2</sup>INIA Salto Grande, Ruta a la Represa, CC 68033, Salto, Uruguay, [jba@sg.inia.org.uy](mailto:jba@sg.inia.org.uy).

**Palabras claves:** *Bemisia* sp., *Trialeurodes vaporariorum*, plantas hospederas, preferencia, Salto-Uruguay

Comprobada la presencia de *Bemisia* sp. en la región hortícola de Salto en abril de 2002 (Dra. María D. Rodríguez, convenio INIA-AECI), un relevamiento posterior llevado a cabo en el mes de mayo de dicho año discriminó su preferencia hacia diferentes cultivos ubicados en dicha zona (Colonia 18, Colonia Gestido y Zona Granja Santa Ana). Esta especie fue encontrada en forma muy abundante sobre morrón (*cv* Margarita y Vidi) y pepino (*cv* Dasher II). En tomate (*cv* Dominique, Beatrice y Cortina) y chaucha (*cv* Música) *Trialeurodes vaporariorum* fue la única especie de mosca blanca encontrada o predominó ampliamente sobre *Bemisia*, aún cuando el cultivo se encontrara próximo a otro con un ataque importante de esta última especie. Cuando cinco meses después se repitió el procedimiento en la misma zona, *Bemisia* siguió predominando en morrón pero aumentó su presencia sobre tomate. Las dos especies se encontraron juntas en el mismo hospedero en tomate y zapallito, y en cultivos consociados (morrón con tomate o con berenjena o con pepino, tomate con chaucha). Como antecedente, un relevamiento similar realizado en Salto en noviembre de 1999 no había reportado la presencia de *Bemisia*, al tiempo que *T. vaporariorum* presentaba una población abundante. Dado que en ese mismo momento *Bemisia* fue citada por primera vez en Uruguay, cuando se la identificó sobre morrón y malezas circundantes en Bella Unión (Artigas), estos resultados indicarían que se está produciendo la dispersión de esta especie en el país acompañada con una ampliación del rango de preferencias alimenticias.

# **Efecto del control físico de adultos de mosca blanca mediante el uso de cintas plásticas amarillas con pegante**

\* José Buenahora

\*\* Aldo Tadeo

\*\*\* Verónica Galvan

## **Introducción**

Dada la situación actual en el norte del país donde la mosca blanca en cultivos protegidos es considerada una plaga muy importante y que en general las medidas actuales para su control son insuficientes, otros métodos alternativos ya usuales en otros lugares de producción del mundo, deben ser tenidos en cuenta. Dentro de ellos, el control físico mediante cintas plásticas amarillas con pegante, es una herramienta muy utilizada para contribuir, junto a otras acciones, a mantener la población de la plaga por debajo de umbrales preestablecidos.

De esta manera se busca contribuir a un mejor control reuniendo todos los métodos disponibles ya sean químicos, culturales y físicos. Así, utilizando a la vez productos químicos que sean efectivos, selectivos a los enemigos naturales y poco residuales para el ser humano junto a una serie de medidas de manejo más el control físico que se pueda implementar a futuro nos irá acercando al control integrado de esta y otras plagas.

## **Materiales y métodos**

### **1. Instalación del experimento**

El experimento se instaló el 20 de octubre de 2003 en un predio de producción de la región de Salto, situado en la Colonia San Lorenzo, propiedad del Sr. Luis Ferreira.

Se utilizaron 2 invernaderos, de características similares. Cada uno consta de 3 módulos de 10m de frente por 33m de largo, sumando un total de 19 canteros en cada uno de ellos. El cultivar de morrón fue Margarita y el manejo al que fue sometido durante el experimento fue el usual para la región.

#### **1.1- Instalación de bandas con pegante**

En uno de los invernaderos, sobre cada cantero se colocó una banda de plástico color amarillo, en posición vertical, de 15 cm de ancho con pegante en ambos lados (Point). La misma fue instalada en la parte superior-central- de cada cantero manteniéndose a una distancia no menor a 10 cm de la parte apical del cultivo. La disposición fue tal que permitió su movimiento vertical en la medida que las plantas se elongaron. El objetivo de las mismas fue la captura de adultos de mosca blanca.

\* Ing. Agr. Protección vegetal

\*\* Ing. Agr. Técnico colaborador

\*\*\* Ayudante laboratorio. Protección vegetal

Por otra parte en 2 canteros centrales de cada módulo se colocaron bandas azules, de igual forma y con la misma dimensión que las anteriores, con pegante de ambos lados. En total se instalaron 6 en cada invernadero. El objetivo de las mismas fue la captura de trips.

El otro invernadero permaneció sin bandas con pegante.

## **2. Métodos de monitoreo.**

### **2.1. Monitoreo de la captura de adultos de mosca blanca y trips.**

En cada invernadero se colocaron 18 plaquetas de cartonplast. Nueve de color amarillo y nueve de color azul, ubicándose de forma paralela y a la misma altura (1.50 m), 3 en cada módulo. Las mismas en su zona central tienen una banda de 15 cm por 20 cm. de nylon del mismo color con pegante. Se cambiaron una vez por semana, contándose en laboratorio, bajo lupa, el total de insectos adheridos a las mismas.

Fundamentalmente las trampas azules tienen como objetivo monitorear la población de trips, mientras que las amarillas las de mosca blanca.

### **2.2. Monitoreo de la mosca blanca a través del número de estadios inmóviles en hoja**

A intervalos semanales, en el sitio de influencia de cada plaqueta se tomaron al azar 25 hojas, de la mitad superior de las mismas, sin considerar la zona apical durante los 3 primeros muestreos. A partir del cuarto muestreo se tomaron 15 hojas de la misma zona de la planta y 10 hojas de la zona apical de la planta.

En todos los casos las muestras foliares se observaron bajo lupa, anotándose el número de estadios inmóviles de mosca blanca del envés de las hojas, colocándose a tales efectos un marco de alambre de 10 cm por 5cm en cada oportunidad.

### **Fechas de muestreo:**

Se realizaron 4 evaluaciones, de la captura de adultos, en trampas amarillas y azules con pegante.

**1ra.** 31 de octubre

**2da.** 10 de noviembre

**3ra.** 17 de noviembre

**4ta.** 24 de noviembre

Se realizaron 5 evaluaciones de estadios inmóviles en hoja

**1ra.** 27 de octubre

**2da.** 3 de noviembre

**3ra.** 10 de noviembre

**4ta.** 17 de noviembre

**5ta.** 24 de noviembre

## Tratamientos químicos

Se realizaron de acuerdo al manejo del cultivo de morrón en el establecimiento.

- Aplicaciones en común para los dos invernaderos (con cinta y sin cinta con pegante)

Fecha de aplicación	Productos utilizados
	Nombre comercial (p. activo) y dosis cada 100 lts. de agua
28 de octubre	Evisect (Tiociclan) 60 gr + Mospilan (Acetamiprid) 60gr
30 de octubre	Neem (Azadiractina) 300cc + Vertimek (Abamectina) 100 cc
30 de octubre	Confidor (Imidacloprid) Por riego: 1lt por há de invernadero
10 de noviembre	Evisect (Tiociclan) 60 gr
14 de noviembre	Evisect (Tiociclan) 60 gr + Bupplaud (Buprofezin) 100 gr
21 de noviembre	Evisect (Tiociclan) 60 gr + Ztamiprid (Acetamiprid) 60gr

## Resultados

**Cuadro 1.** Número de adultos de mosca blanca y trips capturados en trampa cromática con pegante

Fecha	Trampas Amarillas (mosca)		Trampas Azules (trips)	
	Inv. con cintas	Inv. sin cintas	Inv. con cintas	Inv. sin cintas
31/10/03	626.11*	1267.0	0*	0.7
10/11/03	145.2	676.3	0.0	0.6
17/11/03	182.0	705.9	0.0	0.2
24/11/03	618.0	1903.0	0.2	0.2

\* Los datos representan la media de 9 trampas con pegante

**Cuadro 2.** Evolución porcentual de la captura de adultos de mosca en trampas amarillas con pegante

	Trampas Amarillas	
	Inv. con cintas	Inv. sin cintas
31-Oct	100*	100.0
10-Nov	23.2	53.4
17-Nov	29.1	55.7
24-Nov	98.7	150.2

\*Los datos representan la media de 9 trampas con pegante

**Cuadro 3.** Número de estadios inmóviles de mosca blanca por hoja de morrón

Fecha	Hojas centrales		Hojas apicales	
	con cintas	sin cintas	con cintas	sin cintas
27/10/03	71.02*	115.8		
03/11/03	80.8	136.8		
10/11/03	51.0	117.3		
17/11/03	40.43**	69.7	25.12***	47.5
24/11/03	17.2	62.0	20.1	47.0

\* Cada dato representa la media de 225 observaciones

\*\* Cada dato representa la media de 135 observaciones

\*\*\* Cada dato representa la media de 90 observaciones

**Cuadro 4.** Evolución porcentual del número de estadios inmóviles de mosca blanca por hoja de morrón

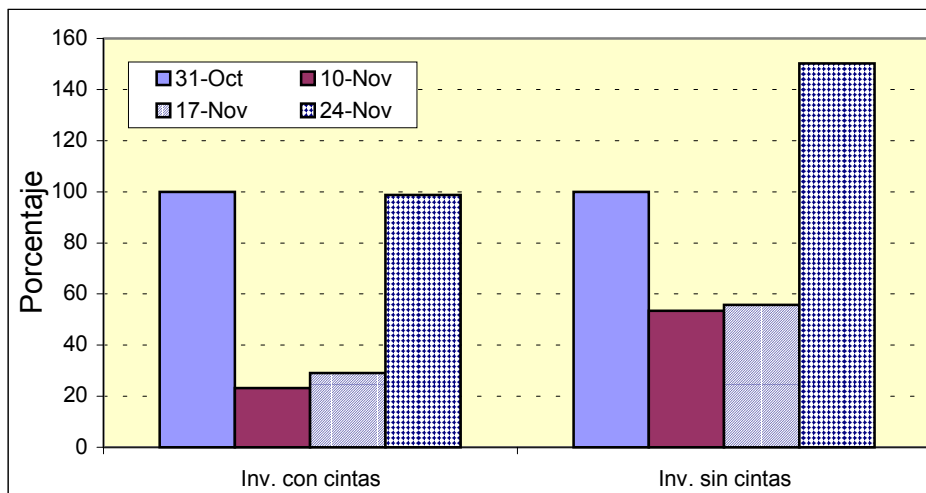
Fecha	Hojas centrales		Hojas apicales	
	Con cinta	Sin cinta	Con cinta	Sin cinta
27/10/03	100*	100.0	100*	100.0
03/11/03	113.8	118.1	113.8	118.1
10/11/03	71.8	101.2	71.8	101.2
17/11/03	56.9**	60.2	35.3***	41.0
24/11/03	24.2	53.5	17.3	40.6

\* Cada dato representa la media de 225 observaciones

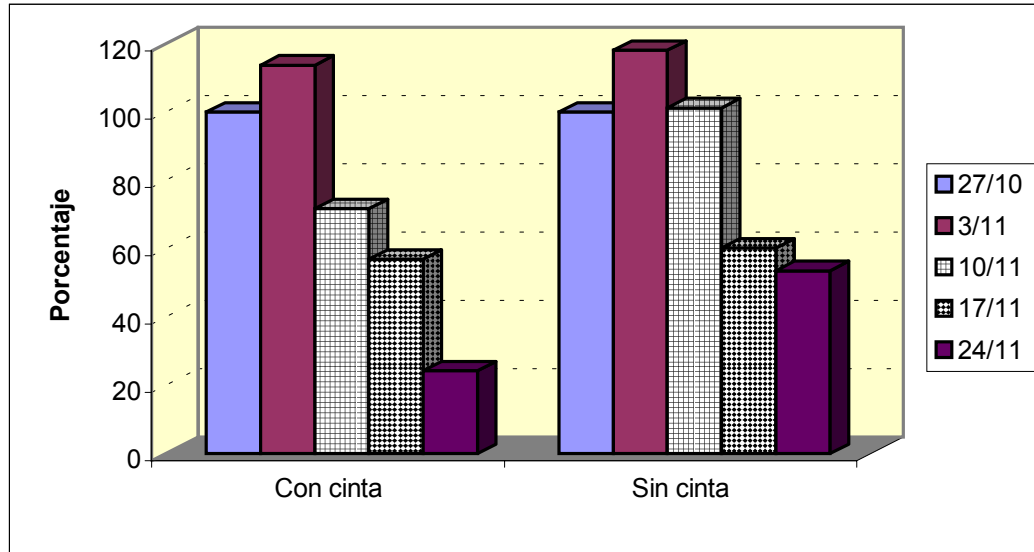
\*\* Cada dato representa la media de 135 observaciones

\*\*\* Cada dato representa la media de 90 observaciones

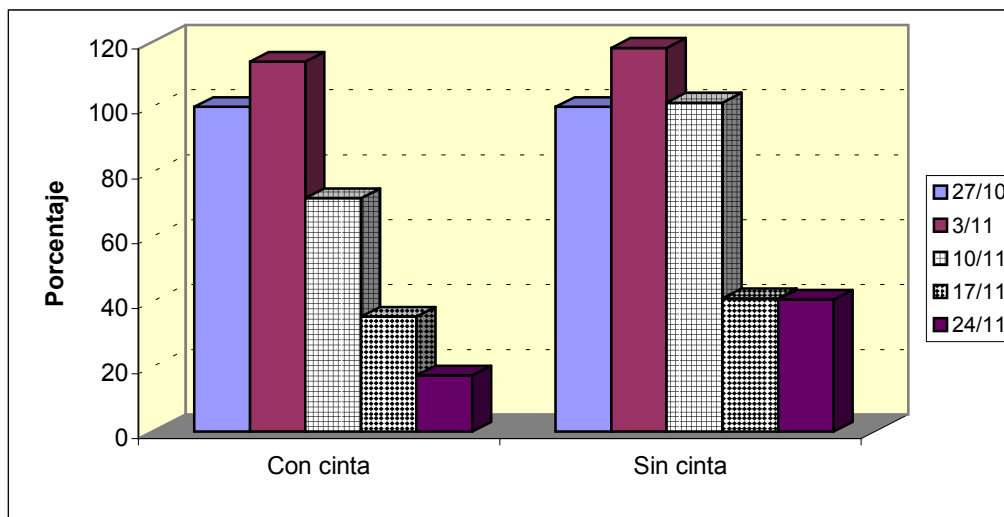
**Fig. 1.** Evolución porcentual de la captura de adultos de mosca blanca, respecto a la captura inicial



**Fig. 2.** Evolución porcentual del número de estadios inmóviles de mosca blanca por hoja de morrón, respecto a la captura inicial. Monitoreo en zona central de la planta.



**Fig. 3.** Evolución porcentual del número de estadios inmóviles de mosca blanca por hoja de morrón, respecto a la captura inicial. Monitoreo en zona apical de la planta.



## Conclusiones

- Las cintas amarillas con pegante constituyen un elemento físico muy atractivo para la mosca blanca. De acuerdo a la situación poblacional de la plaga en el invernadero, se observan en las mismas alta cantidad de individuos pegados.
- Preliminarmente parecería , de acuerdo a los resultados del monitoreo, que las cintas amarillas con pegante contribuyeron al descenso de la población de mosca blanca en el invernadero.
- Se debe profundizar los estudios en los factores que pueden incidir en el éxito de este control físico tales como:
  - momento y sitio óptimo de colocación de las cintas amarillas con pegante
  - densidad de cintas en el invernadero
  - momento de recambio de las mismas, de acuerdo a la época del año, si existiera saturación de su superficie por los insectos
  - incidencia de las migraciones externas de mosca blanca en distintos momentos del ciclo del cultivo
  - interacción con la posibilidad de utilización de otros controles físicos, tales como mallas
  - otros factores de manejo del cultivo que pudieran estar asociados a este control físico



# **Evolución de la población de plagas en cultivo de morrón en invernadero bajo polietileno fotoselectivo**

\* José Buenahora  
\*\* Pablo Alvez  
\*\*\* Verónica Galván

## **Introducción**

Actualmente se tienen dificultades en el control de algunas plagas en los cultivos protegidos de nuestra región. Entre otras causas, esto se explica por el incremento en la densidad de las mismas y al surgimiento de nuevas especies más agresivas. A esto se suma, en algunos años variaciones del clima, con inviernos menos fríos que contribuyen a su mayor expresión biológica.

Por otra parte, en la última década, se ha observado mayores áreas de implantación de cultivos bajo invernadero en la región y dentro de ellos un aumento de la presencia del morrón durante todo el año, conviviendo en algunas ocasiones cultivos nuevos y abandonados a cortas distancias.

Finalmente, se puede citar la rápida disminución de la eficacia de algunos productos químicos en el tiempo debido a las características de su utilización en el control de las plagas.

De esta manera, otros métodos que contribuyan al control de las plagas, ya sean físicos y/o culturales, serán bien considerados al momento de resumir las medidas necesarias a tal fin.

El uso de polietilenos fotoselectivos es una nueva tecnología recientemente incorporada a los invernaderos en nuestro país. Los mismos tienen aditivos que bloquean el ingreso de luz UV (UVa + UVb), impidiendo así su ingreso a los mismos. De acuerdo a estudios realizados, esta luz es vital para los insectos. Concluyen que su falta da como resultado los siguientes efectos:

- No pueden ver claramente
- Son menos activos. Se distorsionan sus hábitos alimenticios y reducen su multiplicación.

## **Materiales y métodos**

El experimento se instaló el 28 de febrero de 2002 en un predio de producción de la región de Salto, situado en la Colonia Gestido, propiedad del Sr. Daniel Gallino.

Se utilizaron dos invernaderos de 1080 m<sup>2</sup> cada uno. Cada invernadero tiene una disposición del eje central este-oeste, con las siguientes dimensiones: 30 m de frente por 36 m de perfil.

\* Ing. Agr. Protección vegetal  
\*\* Tec. Agrp. Protección vegetal  
\*\*\* Ayudante laboratorio. Protección vegetal

Se dispusieron en cada uno de ellos 20 canteros, colocándose en cada uno 2 hileras de plantas dispuestas en zig-zag. En cada hilera se ubicaron 80 plantas. El cultivar de morrón utilizado fue Vidi y el manejo al que fue sometido durante el experimento fue el usual para la región. Se trasplantó el 6 de febrero de 2002.

### **Polietileno utilizado en los invernaderos del experimento.**

En uno de los invernaderos se colocó polietileno fotoselectivo, procedente de Ginegar plastic products, de Israel, mientras que en el otro se realizó lo mismo con un polietileno de amplio uso en nuestra región (Testigo). En ambos casos se dispuso que el espesor fuera de 150 micrones.

#### Características técnicas:

	Fotoselectivo	Testigo
Termicidad :	82%	75%
Transmisión de luz:	85%	83%
Difusión de luz:	55%	32.3%
Bloqueo parcial de UV:	hasta 380nm	hasta 350nm
Aditivo antigoteo	No	No

## **1. Monitoreo de plagas y sus daños**

### **a. Trampas amarillas y azules con pegante.**

En cada invernadero se colocaron 18 plaquetas de cartonplast de 20 cm de lado, 9 de color amarillo y 9 de color azul. Las mismas en su zona central tienen una banda de 10 cm por 20 cm de nylon del mismo color con adherente. Se ubicaron en el invernadero de acuerdo a un diseño establecido y a la misma altura. Se cambiaron una vez por semana, contándose en el laboratorio el total de insectos adheridos a las mismas. Las trampas amarillas tienen como objetivo monitorear la población de mosca blanca, pulgones y también aquellas especies de trips que se adhieran a las mismas mientras que las azules fundamentalmente trips.

### **b. Monitoreo del número de adultos de mosca blanca en hojas de morrón.**

En cada invernadero, en el sitio de influencia de cada plaqueta se tomaron al azar 4 plantas y en cada una de ellas, en la fecha de muestreo, se evaluaron 10 hojas de la mitad superior de las mismas, sin considerar la zona apical. En cada oportunidad se contó "in situ" el número de adultos de mosca blanca que estaban generalmente en el envés de las hojas.

## Fechas de muestreo

Se realizaron 5 evaluaciones.

- 1ra.- 23 de mayo
- 2da.- 29 de mayo
- 3ra.- 19 de junio
- 4ta.- 10 de julio
- 5ta.- 24 de julio

### c. Monitoreo de estadios inmóviles de mosca blanca en hojas de morrón.

En cada invernadero, en el sitio de influencia de cada plaqueta se tomaron al azar 4 plantas y en cada una de ellas, en la fecha de muestreo, se sacaron al azar 5 hojas de la mitad superior de las mismas, sin considerar la zona apical. Las muestras se trasladaron al laboratorio donde se evaluó, bajo lupa, el número de estadios inmóviles de mosca blanca en el envés de cada hoja, colocándose a tales efectos un marco de alambre de 10 cm por 5 cm.

Fecha de muestreo:

Se realizaron 4 evaluaciones.

- 1ra.- 23 de mayo
- 2da.- 29 de mayo
- 3ra.- 10 de julio
- 4ta.- 24 de julio

## **2. Conteo y extracción periódica, del cultivo de morrón en invernadero, de plantas con síntomas de virosis.**

Con fechas 8 de marzo, 20 de marzo, 3 de abril y 24 de abril se detectaron, extrajeron y contabilizaron plantas con síntomas de virosis de cada uno de los invernaderos en estudio a los efectos de obtener una medida indirecta de la actividad de las plagas, fundamentalmente de los trips en este caso.

## **3. Tratamientos químicos**

Se realizaron de acuerdo al manejo convencional del cultivo de morrón en el establecimiento, en concordancia con la información resultante del monitoreo de plagas del experimento.

- Aplicaciones en común para los 2 invernaderos (Polietileno Fotoselectivo y Testigo)  
Productos utilizados

Fecha de aplicación	Nombre comercial (p. activo) y dosis cada 100 lts. de agua
8 de febrero	Tamaron (Metamidofos) 100 cc
14 de febrero	Draza (Metiocarb) 200 gr
21 de febrero	Diazol (Diazinon) 100 cc

1 de marzo	Tamaron (Metamidofos) 100 cc
8 de marzo	Draza (Metiocarb) 200 gr
14 de marzo	Confidor (Imidacloprid) 50 cc
22 de marzo	Diazin (Diazinon) 100 cc + Reldan (Clorpirifos metil) 100 cc
28 de marzo	Tamaron (Metamidofos) 100 cc
4 de abril	Evisect (Tiociclan) 70 gr + Epingle (Piriproxyfen) 40 cc
11 de abril	Draza (Metiocarb) 200 gr
18 de abril	Thiodan (Endosulfan) 200 cc + Applaud (Buprofezin) 60 gr
2 de mayo	Evisect (Tiociclan) 70 gr + Epingle (Piriproxyfen) 40 cc
22 de mayo	Thiodan (Endosulfan) 200 cc + Mospilan (Acetamiprid) 60 r
6 de junio	Evisect (Tiociclan) 70 gr + Applaud (Buprofezin) 60 gr
20 de junio	Evisect (Tiociclan) + Mospilan (Acetamiprid) 60 gr

---

- **Aplicaciones solo en el tratamiento testigo**

#### Productos utilizados

Fecha de aplicación	<u>Nombre comercial (p. activo) y dosis cada 100 lts. de agua</u>
16 de mayo	Draza (Metiocarb) 200 gr
30 de mayo	Diazin (Diazinon) 100 cc + Reldan (Clorpirifos metil) 100 cc

---

#### **4. Información climática**

Con el objetivo de obtener el registro de temperatura y humedad relativa se colocó en cada invernadero un termohigrógrafo que anotó la evolución de estas variables, las 24 horas del día, durante todo el período del experimento. Las bandas se cambiaron cada 7 días.

### **Resultados**

Los siguientes cuadros y figuras permiten observar los resultados obtenidos.

**Cuadro 1.** Evolución de la población de mosca blanca, trips y pulgones capturados en trampa amarilla con pegante

Fecha monitoreo	Polietileno					
	Fotoselectivo			Testigo		
	M. blanca	Trips	Pulgones	M. blanca	Trips	Pulgones
06/03/02	46.9*	3.3	0.0	16.4	22.2	1.5
13/03/02	254	9.3	0.0	151.8	40.1	0.7
20/03/02	295.0	9.7	0.0	143.3	58.9	0.1
27/03/02	377.8	17.7	0.0	330.0	26.0	0.6
03/04/02	726.6	2.4	0.0	764.0	14.4	0.5
10/04/02	1229.9	3.0	0.0	553.0	12.6	0.9
17/04/02	1827.9	0.3	0.0	1571.2	1.1	0.9
24/04/02	625.7	0.0	0.4	664.5	0.2	1.4
02/05/02	930.0	0.9	0.1	752.6	1.6	0.2
08/05/02	559.8	0.4	0.1	292.0	4.2	0.9
15/05/02	1228.8	1.1	0.1	522.7	5.3	2.6
22/05/02	1910.1	0.0	0.0	1317.9	0.9	0.6
29/05/02	976.7	0.0	0.0	998.4	4.1	2.7
05/06/02	1076.9	0.0	0.0	1462.0	0.1	1.0
12/06/02	238.0	0.0	0.1	528.8	0.2	0.0
19/06/02	148.0	0.0	0.0	209.7	0.2	0.0
26/06/02	82.2	0.2	0.0	47.1	0.0	0.0
03/07/02	128.6	0.1	0.0	92.1	0.8	0.3
10/07/02	50.2	0.0	0.0	41.9	0.0	0.0
17/07/02	23.9	0.0	0.0	18.2	0.2	0.1
22/07/02	95.7	0.0	0.0	62.8	1.1	0.3

\* Los datos representan la media de 9 trampas amarillas con pegante.

\*\* Testigo: convencional

**Cuadro 2.** Evolución de la población de mosca blanca, trips y pulgones capturados en trampa azul con pegante

Fecha monitoreo	Polietileno					
	Fotoselectivo			Testigo		
	M. blanca	Trips	Pulgones	M. blanca	Trips	Pulgones
06/03/02	0.0	0.2	0.0	0.0	10.0	0.0
13/03/02	1.7	2.0	0.0	2.9	11.2	0.0
20/03/02	3.7	3.4	0.0	2.0	7.3	0.0
27/03/02	10.1	5.0	0.0	18.2	6.7	0.0
03/04/02	22.6	1.1	0.0	19.6	3.8	0.2
10/04/02	52.7	2.7	0.0	50.2	5.1	0.3
17/04/02	53.2	0.0	0.0	97.8	6.5	0.0
24/04/02	20.4	0.3	0.0	35.0	3.2	0.1
02/05/02	32.3	0.4	0.0	43.0	15.3	0.0
08/05/02	8.2	0.9	0.0	15.2	3.8	0.2
15/05/02	41.0	0.6	0.0	28.0	3.2	0.3
22/05/02	79.9	0.0	0.1	88.9	6.1	0.0
29/05/02	32.0	0.3	0.0	52.3	2.3	0.1
05/06/02	37.1	0.0	0.0	67.8	1.7	0.1
12/06/02	5.2	0.0	0.0	20.3	1.0	0.0
19/06/02	5.0	0.3	0.0	3.7	0.8	0.0
26/06/02	3.9	0.0	0.0	4.1	1.0	0.0
03/07/02	4.2	0.0	0.0	1.7	1.1	0.0
10/07/02	2.4	0.0	0.0	1.0	0.0	0.1
17/07/02	1.2	0.0	0.0	0.6	0.0	0.1
22/07/02	5.3	0.1	0.0	1.2	5.0	0.0

\* Los datos representan la media de 9 trampas azules con pegante.

\*\* Testigo: convencional

**Cuadro 3.** Número de estadios inmóviles de mosca blanca por hoja en plantas de morrón en invernadero.

Puntos de monitoreo	Fecha							
	23 de mayo		29 de mayo		10 de julio		24 de julio	
	F	T	F	T	F	T	F	T
1	6.0*	5.3	6.4	4.1	0.6	1.5	0.3	0.6
2	2.7	12.8	5.8	4.2	0.2	0.1	0.4	1.3
3	3.4	5.9	7.2	7.7	0.1	1.3	0.4	1.6
4	6.3	4.8	11.2	6.3	0.6	1.0	0.2	1.5
5	12.7	7.7	5.8	4.4	0.4	1.9	1.0	0.8
6	26.3	8.3	6.3	18.4	0.7	1.0	0.1	1.2
7	3.5	9.8	13.0	9.2	0.2	2.1	1.1	8.1
8	7.1	15.3	5.1	14.6	0.6	1.3	0.9	2.7
9	7.0	24.4	9.1	21.8	0.1	1.5	0.4	0.7
Promedio	8.3	10.4	7.8	10.1	0.4	1.3	0.5	2.0

\* Los datos representan la media de 20 observaciones

F: Invernadero con polietileno fotoselectivo

T: Invernadero con polietileno convencional

**Cuadro 4.** Evolución del número de adultos de mosca blanca por hoja en plantas de morrón en invernadero.

Puntos de monitoreo	Fecha									
	23 de mayo		29 de mayo		19 de junio		10 de julio		24 de julio	
	F	T	F	T	F	T	F	F	F	T
1	0,3*	1.7	2.3	3.2	0.0	0.8	0.3	2.1	0.2	0.3
2	0.4	1.4	1.0	2.9	0.1	0.9	0.3	1.3	0.1	0.9
3	0.9	1.4	4.9	4.4	0.1	1.4	0.3	1.2	0.2	0.5
4	1.9	2.6	4.6	5.6	1.6	2.0	0.2	0.3	1.0	0.7
5	2.4	4.6	6.3	8.0	1.7	2.1	0.3	0.3	0.8	0.4
6	8.6	5.5	9.4	9.9	3.1	3.4	0.3	0.3	0.2	0.4
7	1.9	2.9	4.6	10.6	1.0	1.3	1.4	2.1	0.6	0.8
8	1.8	5.2	2.3	11.1	1.2	2.3	1.7	1.7	0.5	0.8
9	8.1	5.5	6.8	13.9	1.5	2.8	1.4	1.4	0.7	0.8
Promedio	3.2	3.4	4.7	7.7	1.1	1.9	0.7	1.2	0.5	0.6

\* Los datos representan la media de 40 observaciones

F: Invernadero con polietileno fotoselectivo

T: Invernadero con polietileno convencional

**Cuadro 5.** Evolución de la temperatura media (°C) del invernadero a las 7, 12, 15 y 18 hs.

Fecha	Temp.inverd. con p. Fotoselectivo				Temp.invernad. con p. Testigo			
	Hora del día							
	7	12	15	18	7	12	15	18
1-05 mar	19.6	34.8	33.8	27.6	16.5	36.0	36.5	27.5
05-10 mar	25.6	38.8	36.8	30.6	25.4	38.6	41.2	32.8
11-15 mar	24.0	35.4	34.0	29.0	23.8	35.2	35.8	30.6
16-20 mar	26.4	31.4	30.8	24.2	25.4	34.4	34.8	28.0
20-25 mar	22.2	33.6	29.2	22.4	22.0	34.0	33.0	26.2
26-31 mar	18.3	28.7	27.4	22.0	20.5	32.2	29.3	23.8
1-5 abr	17.0	30.8	28.8	20.8	21.0	32.6	32.0	23.6
5-10 abr	20.4	25.8	24.5	22.0	22.0	32.8	27.8	24.2
11-15 abr	20.0	25.4	22.6	19.6	**			
16-20 abr	17.2	28.8	24.4	18.4	14.8	29.8	24.5	19.0
21-25 abr	16.0	18.6	19.4	17.4	14.5	21.0	20.0	16.8
26-30 abr	12.6	24.8	22.6	16.0	12.6	24.4	22.2	16.0
1-5 may	10.0	30.2	28.2	20.0	11.4	29.2	26.8	19.8
6-10 may	14.6	30.0	25.0	17.8	13.6	26.4	26.8	18.4
11-15 may	20.3	32.2	27.6	22.6	19.0	33.4	27.8	23.4
15-20 may	16.6	21.6	18.8	16.0	15.8	19.4	16.8	14.8
21-25 may	13.8	26.8	23.4	15.6	13.8	25.2	22.4	15.8
26-31 may	17.3	18.7	19.5	16.7	17.5	18.7	18.3	15.7
1-5 jun	15.6	28.4	25.4	20.8	16.8	27.6	22.0	19.4
6-10 jun	11.6	21.8	18.8	11.6	10.4	19.8	19.2	13.6
11-15 jun	4.8	21.0	17.0	9.6	4.8	20.4	17.2	10.4
16-20 jun	9.2	22.8	19.4	13.0	9.0	21.8	19.4	12.8
21-25 jun	6.8	19.4	16.8	7.0	5.4	19.6	19.2	9.0
26-30 jun	12.4	13.6	20.2	16.6	12.4	20.4	19.0	13.8
01-05 jul	9.6	13.2	13.2	13.0	9.6	13.4	12.4	12.0
6-10 jul	9.4	17.2	18.2	11.2	10.6	17.4	15.8	9.8
11-15 jul	9.0	23.2	24.0	14.6	10.8	23.8	21.8	11.2
16-20 jul	11.6	24.2	24.8	14.4	14.0	25.2	21.6	13.0

\* Los datos se expresan en ° C. Representan el promedio de temperatura cada 5 días.

\*\* En los espacios en blanco no hay observaciones



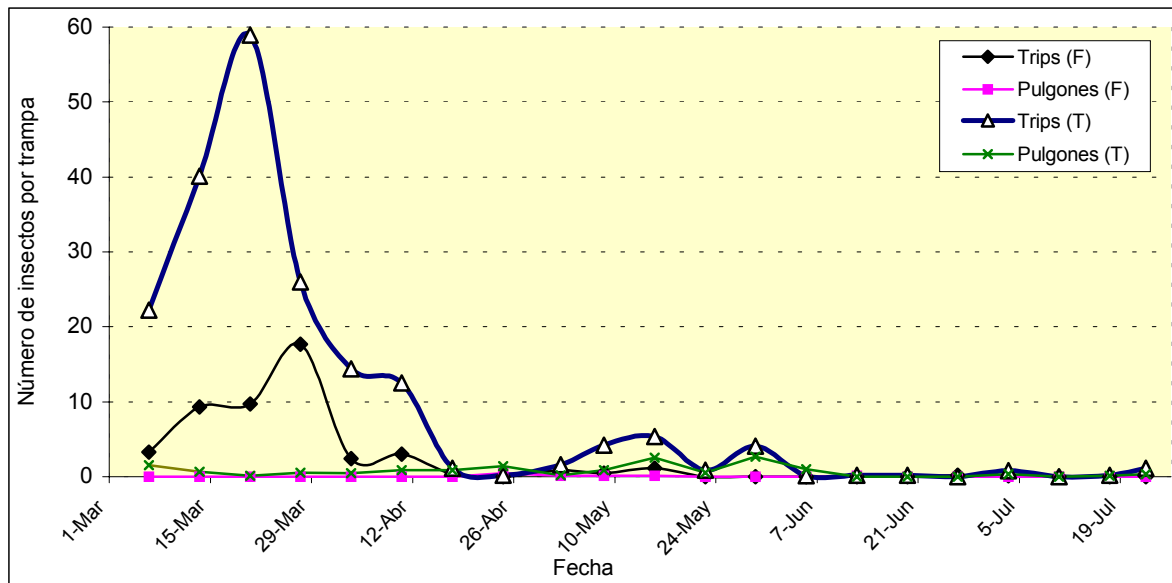
**Cuadro 6.** Evolución de la humedad relativa media (%) del invernadero a las 7, 12, 15 y 18 hs.

Fecha	HR invernad. con p. Fotoselectivo				HR invernad.con p. Testigo			
	Hora del día							
	7	12	15	18	7	12	15	18
1-05 mar	87*	55.2	56.4	64.2	91.2	51.4	56.8	61.4
05-10 mar	89.6	55.0	51.4	66.0	90.0	57.6	48.8	60.2
11-15 mar	86.0	64.2	59.6	80.0	86.0	67.6	57.4	69.4
16-20 mar	76.8	62.0	65.0	83.0	70.2	68.4	63.2	73.2
20-25 mar	88.2	54.2	61.6	84.0	89.0	64.6	58.8	74.8
26-31 mar	88.7	63.8	69.2	77.5	88.7	63.5	69.3	82.8
1-5 abr	90.0	50.0	57.0	76.0	81.8	40.0	42.4	64.8
5-10 abr	93.8	77.5	83.3	96.5	91.8	66.5	73.5	87.5
11-15 abr	79.8	72.6	83.6	95.4	**			
16-20 abr	93.4	61.2	64.6	92.2	92.8	48.8	48.5	80.0
21-25 abr	92.5	75.6	82.6	95.2	92.8	81.8	72.0	88.0
26-30 abr	96.0	69.0	68.8	95.6	93.2	63.4	66.0	84.8
1-5 may	100.0	53.0	49.8	92.2	93.4	46.8	45.8	84.6
6-10 may	94.8	57.4	64.2	95.2	91.4	60.2	56.2	83.8
11-15 may	87.0	63.6	83.0	97.4	80.6	57.0	70.6	87.0
15-20 may	95.4	80.0	91.4	99.6	85.6	74.4	87.0	92.0
21-25 may	90.2	56.2	68.6	96.8	87.0	54.4	53.0	86.0
26-31 may	92.3	88.2	85.7	99.8	91.8	79.0	79.2	92.5
1-5 jun	92.0	73.0	88.0	99.8	88.2	67.8	85.4	91.8
6-10 jun	87.2	56.8	87.8	81.6	93.8	57.2	59.2	84.6
11-15 jun	94.4	40.6	62.0	98.4	94.0	37.0	47.6	86.2
16-20 jun	89.2	57.0	70.8	98.2	91.8	55.6	52.4	87.6
21-25 jun	90.8	43.2	93.4	100.0	90.2	41.0	66.8	90.4
26-30 jun					93.8	59.0	62.0	88.8

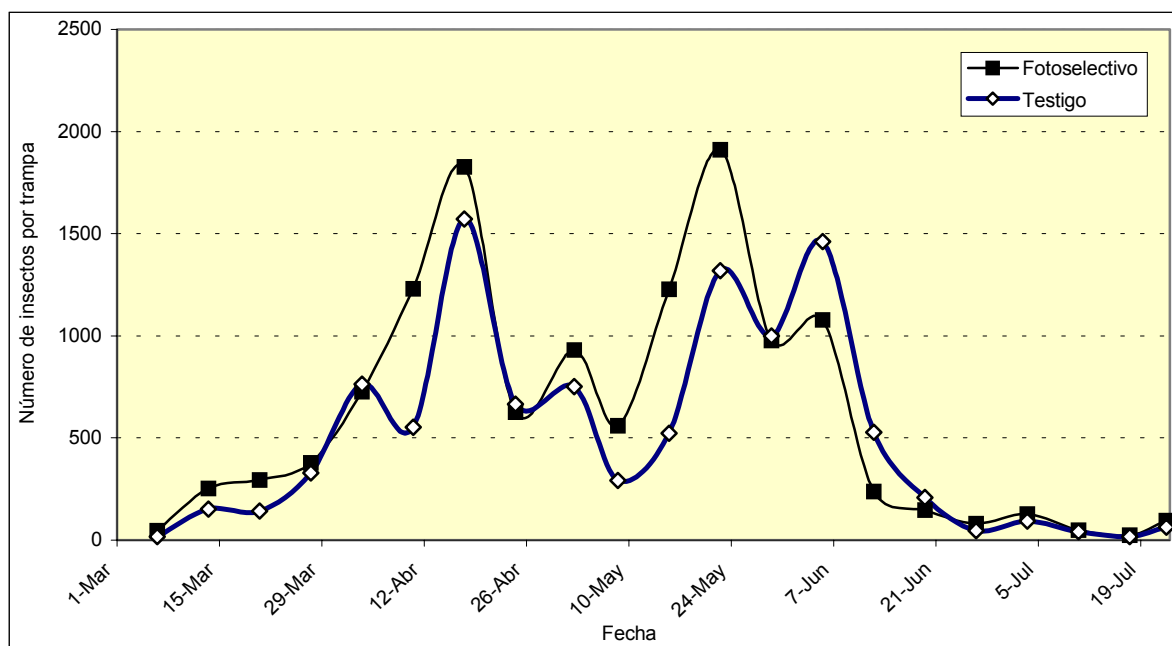
\* Los datos se expresan en porcentaje. Representan el promedio de humedad relativa cada 5 días

\*\* En los espacios en blanco no hay observaciones

**Fig. 1.** Evolución de la población de trips y pulgones en invernadero con polietileno fotoselectivo (F) versus un testigo (T) convencional (Trampa amarilla con pegante, año 2002).

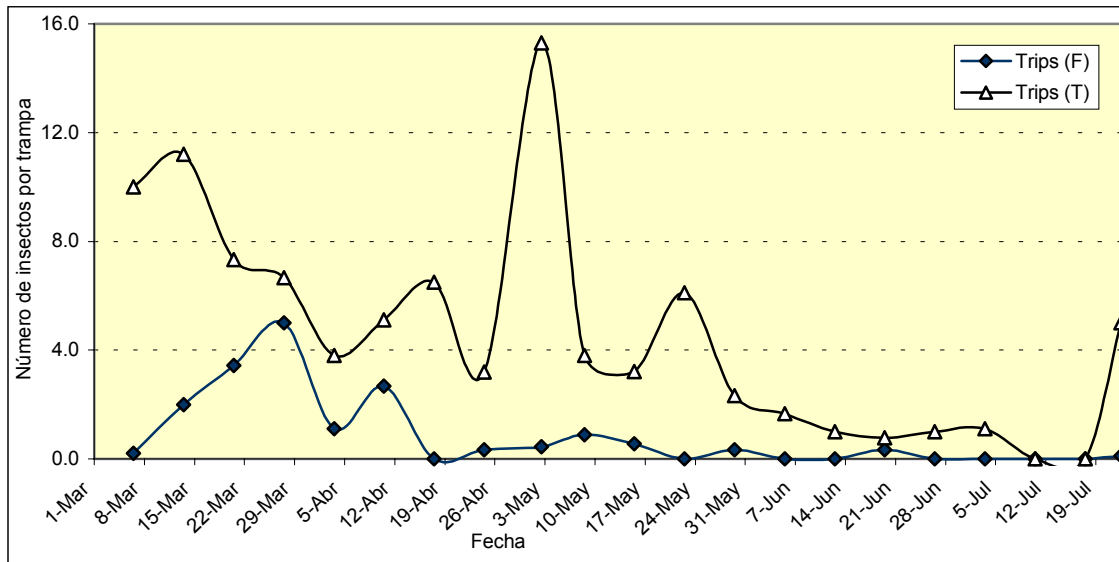


**Fig. 2.** Evolución de la población de mosca blanca en invernadero con polietileno fotoselectivo (F) versus un testigo (T) convencional (Trampa amarilla con pegante, año 2002).



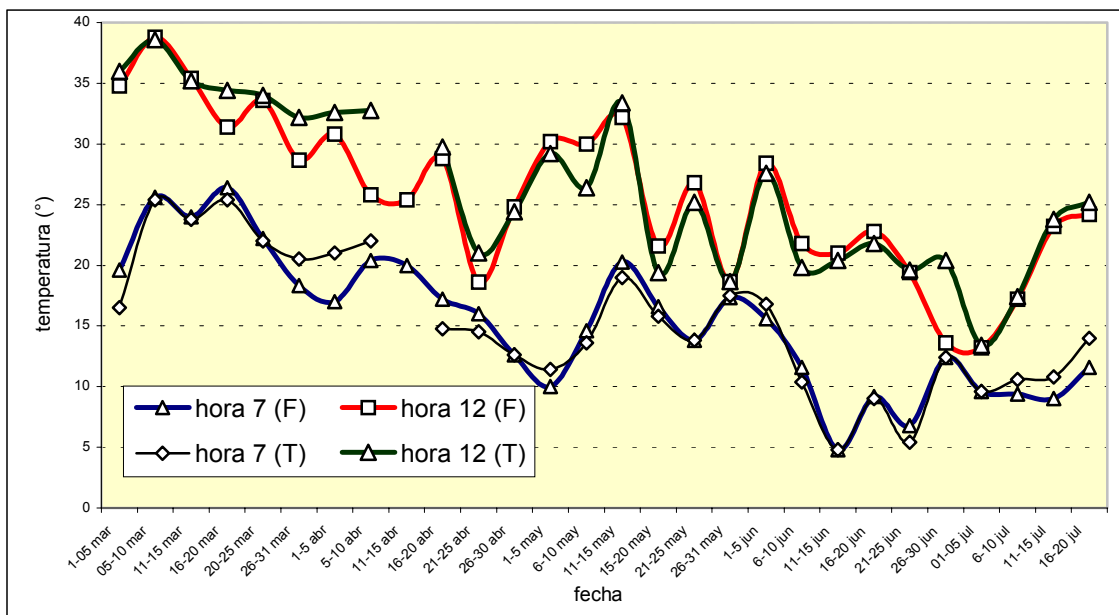
\* Los puntos representan la media de 9 observaciones.

**Fig. 3.** Evolución de la población de trips en invernadero con polietileno fotoselectivo (F) versus un testigo (T) convencional (Trampa azul con pegante, año 2002).

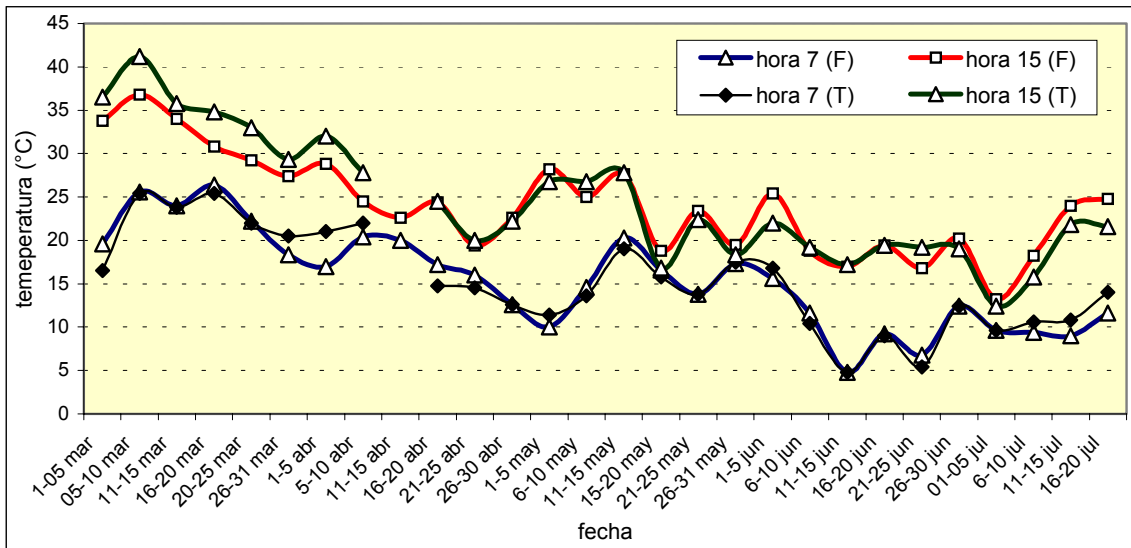


\* Los puntos representan la media de 9 observaciones.

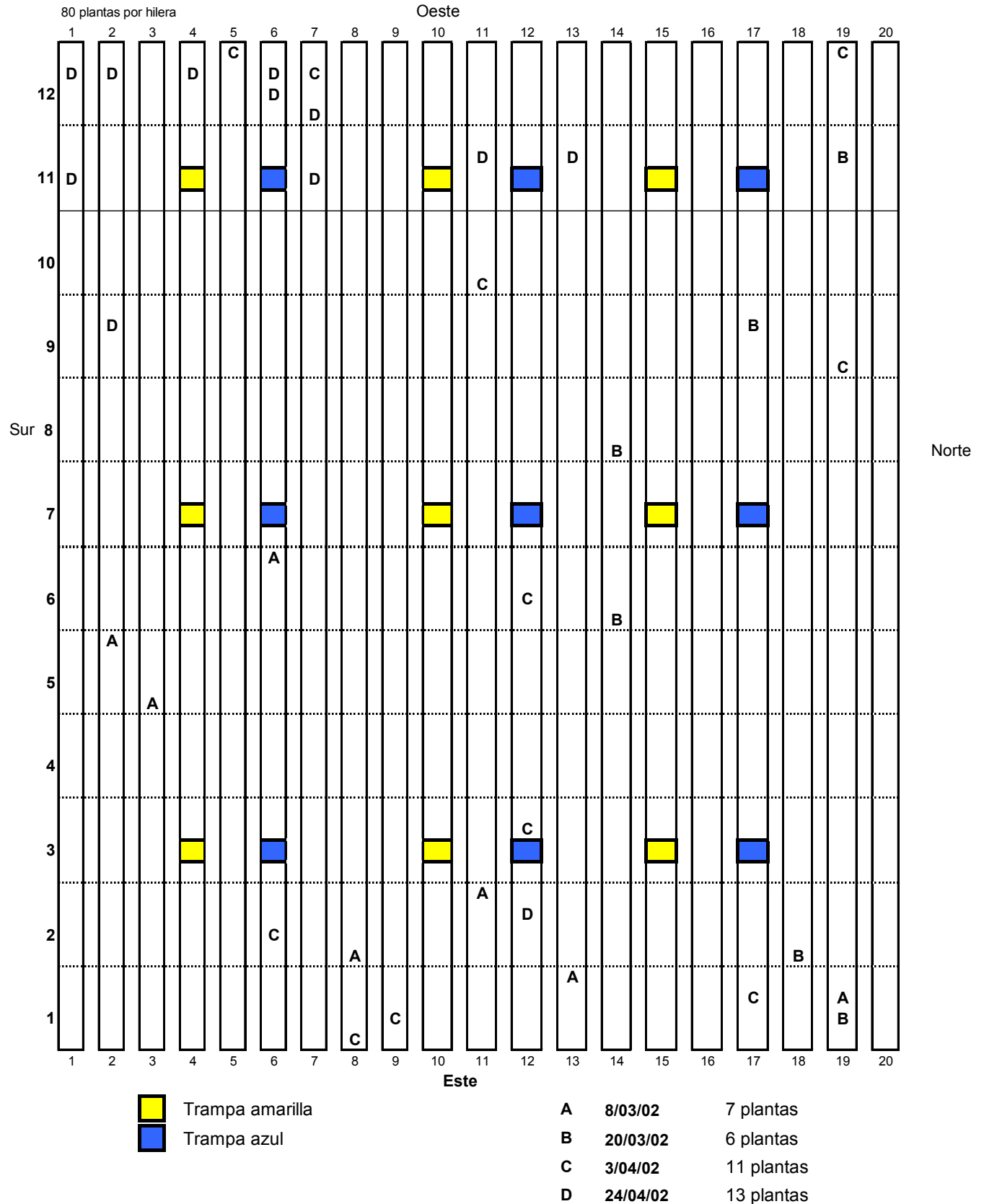
**Fig. 4.** Evolución de la temperatura media de los invernaderos a las 7 y 12 hs.



**Fig. 5.** Evolución de la temperatura media de los invernaderos a las 7 y 15 hs.



**Fig .6.** Distribución por fecha de la extracción de plantas de morrón con virosis en invernadero con plástico fotoselectivo





## Conclusiones

### Los datos presentados permiten afirmar que:

- La captura de trips desde el inicio del experimento (28 de febrero) hasta fines de abril fue menor en el invernadero con plástico fotoselectivo. La observación de las figuras 6 y 7, donde se evaluó la extracción de plantas con virosis (medida indirecta de la actividad de trips) permite reafirmar esta información. Mientras que el invernadero con plástico fotoselectivo muestra un total de 37 plantas con virosis ubicadas fundamentalmente en los extremos de los canteros de morrón, el invernadero con plástico convencional presenta un total de 123 plantas con virosis y una distribución más homogénea dentro del área del mismo.
- Durante el mes de mayo, mientras bajo el plástico convencional se detectaron trips en trampa, en el invernadero con plástico fotoselectivo la captura fue mínima. Esto es importante a los efectos de disminuir o evitar el mantenimiento y multiplicación de la población de trips que permanecen en el invernadero desde comienzos del invierno y de esta manera reducir la incidencia de los síntomas iniciales de virosis en la brotación de primavera.
- El número de pulgones capturados bajo plástico fotoselectivo es muy cercano al cero, lo cual no ocurre con el plástico convencional.
- No se observa una clara evolución diferencial a lo largo del ciclo en las poblaciones de mosca blanca, entre ambos plásticos. Es necesario continuar los estudios para concluir acerca de este efecto sobre dicha plaga.

# **MANEJO DE LA MOSCA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*) EN PRODUCCIÓN INTEGRADA EN EL CULTIVO DE TOMATE EN LA ZONA SUR DEL PAÍS**

**ING. AGR. JORGE PAULLIER**

INIA LAS BRUJAS

- La mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* es uno de los más importantes problemas de plagas de la horticultura, principalmente en condiciones de cultivos protegidos, como tomate, morrón y melón.
- Insecto muy pequeño: los adultos miden 1,2 mm de largo. Cuerpo de color amarillento, cubierto por un fino polvillo blanco, causa de la coloración muy blanca característica de las alas.
- El cultivo es perjudicado por la acción tanto de larvas como de adultos de mosca blanca.
- La plaga se alimenta de la epidermis de las hojas, sobre el envés o lado inferior, succionando la savia de los tejidos. Provoca el debilitando de las plantas y afecta el crecimiento y la producción.
- Las larvas producen secreciones azucaradas que se depositan sobre hojas y frutos, favoreciendo la formación de fumagina y depreciando la calidad comercial de los frutos.

## **MONITOREO DE LA PLAGA**

- La técnica recomendada es la revisión periódica de las plantas y la observación directa de la plaga.
- Se deben realizar inspecciones al menos semanales, revisando plantas al azar (en diferentes partes del cuadro) que sean representativas del desarrollo del cultivo.
- Uso de trampas amarillas adhesivas.
- Por invernadero de 1000 metros cuadrados o por hectárea de cultivo a campo, se deben revisar por lo menos 20 plantas en total.
- Dividir el cuadro en cuatro partes para realizar el trabajo por cuadrante.
- En cada planta se observan tres hojas, de la zona superior, media e inferior, examinando el lado inferior (envés) de los folíolos.



- En cada planta se determina el porcentaje de folíolos con presencia de larvas vivas y/o adultos (más de dos individuos).

## MANEJO DE LA PLAGA

- Destrucción de malezas hospederas.
- Eliminación de restos vegetales de los deshojes y/o desbrotes.
- Evitar siembras escalonadas.
- Destrucción de rastrojos.
- Control físico: trampas amarillas adhesivas.
- Umbral de intervención:
  - 30% de folíolos con presencia de larvas vivas y/o adultos (más de dos individuos).
- Utilizar el control químico una vez alcanzado el umbral predeterminado.
- Una vez tomada la decisión de curar, utilizar productos recomendados teniendo presente los tiempos de espera.

## PRODUCTOS RECOMENDADOS

Principio Activo	Nombre Comercial	Concentración PA	Dosis g-cc /100 l	Carencia (días)
Buprofezin	Applaud 25 PM	25 %	100 g	14
Imidacloprid	Confidor 350 SC	350 g/l	60 cc 1,0 l /há (1)	3
Diafentiuiron	Polo 500 SC	500 g/l	60 cc	7
Acetamiprid	Mospilan	20 %	50 g	7
Pyriproxyfen	Epingle 10 IGR	10 %	25 - 50 cc	14

(1) Su aplicación es a través de riego localizado.

## VIROSIS DEL TOMATE Y CULTIVOS RELACIONADOS TRANSMITIDAS POR MOSCAS BLANCAS.

Diego Maeso Tozzi (Ing. Agr., M.Sc., INIA Las Brujas)

### **Introducción.**

La presente es una revisión sobre el tema que ayudará a las personas vinculadas con la producción de tomate y morrón en zonas donde se encuentren especies de mosca blanca potenciales transmisoras de virosis. Las enfermedades mencionadas no han sido reportadas en Uruguay y por lo tanto esta publicación busca solamente informar acerca de las características de las mismas y los métodos de manejo usados en otras regiones, eso nos ayudará a evitar su introducción al país y minimizar su impacto en caso de que eso ocurra.

### **Virus transmitidos a tomate y morrón por moscas blancas.**

Las moscas blancas tienen la capacidad de transmitir dos grupos de virus: 1) *Closteroviridae*, género *Crinivirus* y 2) *Geminiviridae*, género *Begomovirus* (comúnmente conocidos como geminivirus).

#### *Crinivirus:*

Virus en forma de filamento, alargados transmitidos por *Trialeurodes vaporariorum* y/o *Bemisia tabaci* en forma semipersistente. Dentro de este grupo se encuentran: *Tomato infectiuous chlorosis virus* (TICV) y *Tomato chlorosis virus* (ToCV). TICV se encuentra presente en EE.UU. (transmitido por ambas especies de moscas) y ToCV en la cuenca del Mediterráneo (transmitido solo por *Bemisia tabaci*) desde los años 90.

Los síntomas que se observan son: áreas cloróticas irregulares en las hojas que provocan amarillamiento entre nervaduras, arrollado de hojas, follaje seco y frágil. Los síntomas empiezan desde las hojas basales hacia arriba, los frutos son de menor tamaño y maduran más tarde. Estos problemas son confundidos con deficiencias de nutrientes pero tienen la particularidad que siempre comienzan desde los bordes de los invernaderos hacia adentro y están asociados a grandes ataques de mosca blanca.

#### *Geminivirus:*

### **Virus poliédricos (forma similar a dos partículas pegadas, de allí el nombre “gemin”).**

Hasta 1980s los problemas con virus de la familia *Geminiviridae* en América estaban restringidos fundamentalmente a leguminosas. En ese momento la situación cambió y aparecieron problemas importantes en cultivos hortícolas (tomate, cucurbitáceas y porotos), habiéndose reportado hasta el momento 17 geminivirus diferentes en tomate en el continente americano.

Los geminivirus son transmitidos por *Bemisia tabaci* de forma persistente y circulativa; y sobretodo muy eficientemente por el biotipo B de este insecto, el cual se cree que ha sido el responsable de la importancia y la mayor distribución que están teniendo estas enfermedades en nuestro continente desde 1980s. No son transmitidos por otros medios (contacto, semilla, etc.).

Los síntomas que provocan varían con la cepa, cultivar, edad de la planta a la infección y condiciones ambientales. Generalmente se observan mosaicos amarillos brillantes, moteados cloróticos, clorosis en los márgenes de las hojas, enrollamiento de las mismas, deformación foliar, ampollado, reducción de tamaño de las hojas, enanismo y caída de flores.

La situación y los tipos de virus son diferentes en las distintas regiones de América, por ejemplo:

- 1) En EE.UU. donde se tienen registros de *B. tabaci* desde el siglo XIX ingresa en 1987 el biotipo B y comienzan los problemas con *Tomato mottle virus* (ToMoV) en el estado de Florida que se disemina a estados vecinos. Este virus ataca únicamente a tomate. Simultáneamente aparecen otros problemas en la frontera con Méjico que también afectan a morrón y otras solanáceas: *Texas pepper virus* (TPV), *Pepper huasteco virus* (PHV) y *Serrano golden mosaic virus* (SGMV).
- 2) En Méjico se citan numerosos virus de este grupo en tomate y otras solanáceas además de los descritos en la frontera con EEUU: *Chino del tomate* (CdTV), *Sinaloa tomato leaf curl virus* (STLCV), *Tomato leaf crumple virus* (TLCrV), “rizado amarillo” y “tigre” del tomate.
- 3) En América Central se han reportado varias enfermedades de este tipo pero aún está en estudio si son nuevas o las mismas reportadas en Méjico.
- 4) En el Caribe, *B. tabaci* biotipo B apareció en 1987 y desde 1992 se determina *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV, o virus de la cuchara) introducido con plantines desde Israel. A partir de ese momento TYLCV se disemina a Cuba, Jamaica, etc. y al estado de Florida, EEUU. Si bien se citan otros huéspedes de TYLCV (algunas malezas, poroto, ornamentales y morrón) su principal huésped es tomate. TYLCV está además diseminado en la cuenca del Mediterráneo, África y Australia. Existen dos variantes principales: TYLCV-Is (tipo Israel) y TYLCV-S (tipo Cerdeña) y otras menores. También en el Caribe se encuentra *Potato yellow mosaic virus* (PYMV) en tomate desde 1992.
- 5) En Sudamérica son solo dos los países en que se han reportado geminivirus en tomate y cultivos relacionados: Venezuela y Brasil. En Venezuela se determinaron *Tomato yellow mosaic virus* y PYMV en tomate y papa con graves consecuencias. En Brasil en los años 60 se reportó a *Tomato golden mosaic virus* en Minas Gerais del cual actualmente se citan dos variantes y un virus relacionado: *Tomato yellow vein streak virus* (ToYVSV) en el estado de San Pablo. *B. tabaci* biotipo B se determinó en 1990 en San Pablo y se ha ido distribuyendo a otros estados (Paraná, Río de Janeiro, Bahía y Pernambuco).

### **Medidas para el manejo de estas enfermedades**

Nos referiremos principalmente al manejo de las enfermedades causadas por geminivirus, aunque muchas de las medidas son aplicables a los crinivirus. En primer lugar se debe resaltar lo difícil del mismo y la necesidad de que las medidas sean tomadas en forma regional buscando reducir las poblaciones del vector y las fuentes de inóculo.

En aquellos casos en que el huésped principal es el tomate, es eficiente la destrucción de plantas y cultivos enfermos y la promoción en la zona de un período libre de mosca blanca (eliminar los huéspedes de la misma) y de cultivos susceptibles. Esta medida es llevada con éxito en el control de ToMoV en Florida (EEUU) y de TYLCV en República Dominicana.

Uso de cultivares resistentes. Por el momento no se han logrado cultivares resistentes a la alimentación del vector y únicamente se han obtenido cultivares tolerantes a la multiplicación de TYLCV. Esos cultivares a veces (no siempre) pueden comportarse como tolerantes a otros geminivirus. La fuente de resistencia proviene de *Lycopersicon chilense* y de *L. pimpinelifolium*, puede ser del tipo monogénica o cuantitativa, pero la dominancia es incompleta y condicionada por genes menores. Esa resistencia permite la multiplicación de virus en la planta y puede ser superada con altas poblaciones de moscas infectadas o si las plantas son inoculadas muy jóvenes.

Debido a lo anterior es conveniente que los almácigos sean realizados en zonas alejadas de cultivos comerciales o bajo protección (malla anti-insecto).

En invernaderos en Europa es común el uso de mallas anti-insectos complementado con plásticos que filtran UV en la prevención de estas virosis.

Otro factor a tener en cuenta es la distancia a cultivos más viejos y la dirección del viento para prevenir la migración de moscas infectadas con virus. Se ha demostrado en algunos casos la mayor importancia de la infección desde otros cultivos que la ocurrida dentro del cultivo en estudio.

No nos referiremos aquí en detalle al uso de insecticidas para prevenir la transmisión pero también integran el paquete de prevención de estas virosis.