

## EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ACEITES ESENCIALES PARA EL CONTROL DE MOSCA BLANCA EN TOMATE.

Umpiérrez, M.L.<sup>1</sup>, Rossini, C.<sup>1</sup>, Paullier, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología Química, Facultad de Química, UdelaR, Montevideo-Uruguay.

<sup>2</sup> INIA Las Brujas, Canelones-Uruguay.

mail de correspondencia: [crossini@fq.edu.uy](mailto:crossini@fq.edu.uy)

**Palabras clave:** aceites esenciales, tomate, mosca blanca, plaguicida botánico

### Introducción

Una alternativa posible al uso de los agroquímicos convencionales son los plaguicidas botánicos. Dentro de los plaguicidas botánicos se encuentran los aceites esenciales (AE), mezclas complejas de compuestos volátiles de las plantas, considerados como una alternativa de interés por su efectividad y baja persistencia en el ambiente, que los hace menos tóxicos para organismos no diana.

Los AE se han utilizado desde la antigüedad y muchos de ellos han sido ampliamente estudiados. Existen reportes de actividad insecticida y anti-fúngica de AE provenientes de diversas familias botánicas, entre ellas la Asteraceae la cual es una familia muy interesante de considerar.

De esta familia se eligieron dos especies para comenzar con esta línea de trabajo: *Artemisia absinthium* y *Eupatorium buniifolium*.

*A. absinthium*, cuyo nombre común es ajeno, es una especie introducida en el país y cosmopolita, con actividad anti-alimentaria contra lepidópteros y hemípteros y actividad insecticida frente a plagas de silos. También posee actividad anti-fúngica reportada y su composición química ha sido muy estudiada, existiendo reportes de existencia de varios quimiotipos (variación de los metabolitos secundarios dentro de la misma especie botánica independientemente de las condiciones de crecimiento) distintos de ajeno con diferente composición química de sus AE y diferente actividad biológica que incluyen los tipos puros ricos en (*Z*)-epoxi-ocimeno, acetato de sabinilo y  $\beta$ -tujona; y los mixtos que contienen mezclas de estos terpenos y también (*Z*)-epoxi-ocimeno y acetato de crisantemilo (Figura 1) (Chialva et al., 1983).

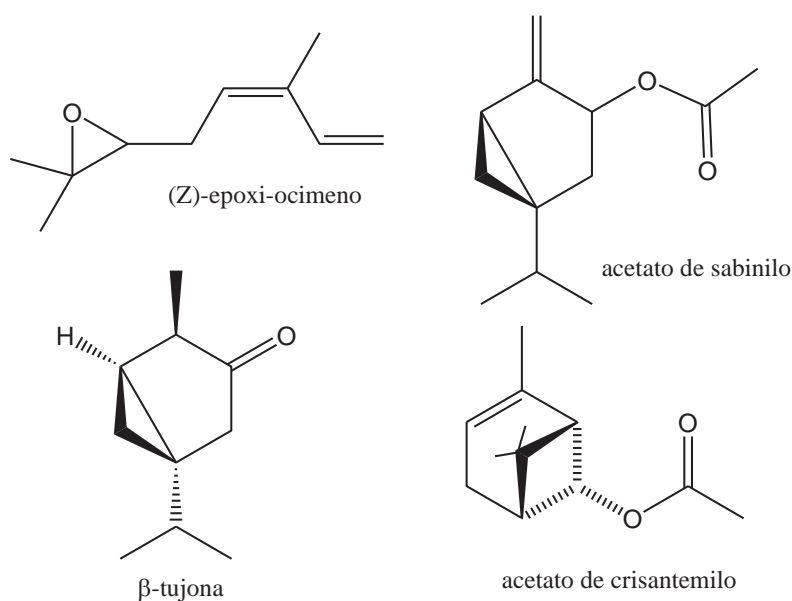


Figura 1: Estructuras de los compuestos químicos que diferencian los quimiotipos de *A. absinthium*.

*E. buniifolium* comúnmente conocida como chirca, es una planta nativa, considerada maleza, que no tiene valor comercial, pero presenta algunas actividades anti-insecto descritas y de interés, como inhibición de asentamiento de áfidos, repelencia de mosquitos y actividad acaricida. Su composición ha sido estudiada y reportada por el Laboratorio de Ecología Química y coincide con la reportada previamente por Lorenzo et al. (2005) en Uruguay. Sin embargo es diferente de la composición reportada en Argentina (Ruffinengo et al. 2005), lo que sugeriría que para esta especie también podrían existir quimiotipos.

Como se mencionó, se ha trabajado en la identificación de los compuestos que constituyen los AE y se ha demostrado la actividad de los mismos frente a la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* en bioensayos de laboratorio.

**Objetivo** Evaluar la actividad de los aceites esenciales (AE) frente a mosca blanca en plantas de tomate a nivel de macrotúneles experimentales.

## Metodología

### Obtención de los AE de ajeno *A. absinthium* y de chirca *E. buniifolium*

Se instaló un cuadro de plantas de ajeno en INIA Las Brujas de manera de asegurarse de trabajar siempre con un mismo quimiotipo. Las plantas fueron obtenidas por propagación vegetativa en el Laboratorio de Biotecnología de INIA. Dicha multiplicación estuvo a cargo de la Ing. Agr. Alicia Castillo. Se partió de un material vegetal perteneciente al Laboratorio de Ecología Química (LEQ) de Facultad de Química, cuya actividad insecticida y anti-fúngica había sido previamente caracterizada.

Debido a que las plantas del cuadro de ajeno se encontraban pequeñas y no se obtuvo una cantidad suficiente de AE para los ensayos, en su lugar se utilizó un AE de ajeno proveniente de España, enviado por el Ing. Agr. Jesús Burillo del Instituto de Ciencias Agrarias, CSIC de Madrid. Este producto, a pesar de no pertenecer al mismo quimiotipo que el ajeno local, sirvió para ir ajustando las dosis y las demás condiciones del ensayo.

Para el caso de circa el material vegetal provino de colectas a campo realizadas en la zona de la Estación Experimental. La extracción del AE de circa se realizó a partir de material vegetal entero y oreado mediante destilación por arrastre con vapor de agua utilizando destilador de tipo alambique de INIA en las instalaciones de la Estación Experimental. El AE obtenido fue secado con sulfato de magnesio anhidro y almacenado en heladera (aprox. 4 °C) en frascos de vidrio color ámbar. Los AE obtenidos en las diferentes destilaciones fueron unificados (generando un batch) para los estudios de actividad.

#### Evaluación de la efectividad de los AE frente a mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum*

La evaluación de la actividad insecticida de los AE contra la mosca blanca en macrotúneles experimentales comprendió las siguientes etapas:

a) Establecimiento de la cría de mosca blanca en INIA Las Brujas para la infestación controlada de los macrotúneles. La colonia se inició a partir de hojas de tomate infestadas con los estadios juveniles de mosca, que fueron colectadas en cultivos de tomate de las cercanías. Las hojas fueron colocadas sobre plantas de tomate sanas mantenidas en un invernáculo de vidrio con condiciones controladas. Esta cría se utilizó también para el trabajo con *S. commersonii*.

b) En INIA LB se armaron macrotúneles experimentales de 35 m<sup>2</sup> para el cultivo de tomate de otoño 2014, con dos canteros de 20 plantas en cada uno.

c) Infestación controlada con mosca blanca de las plantas de tomate de los macrotúneles. La infestación se realizó colocando 2 plantas con moscas provenientes de la cría por macrotúnel. Una vez que la población de moscas se estableció en el cultivo se evaluó la incidencia inicial antes de aplicar los tratamientos.

d) Tratamientos:

- Control negativo, testigo agua-Tween 20 (98:2)
- AE de circa en agua-Tween 20 (98:2)
- AE de ajeno en agua-Tween 20 (98:2)
- Control positivo, testigo tratado con insecticida (Acetamiprid)

La aplicación de los tratamientos se realizó con máquina mochila a motor asperjando a punto de goteo. Los AE se aplicaron a una concentración de 1.5 % para la primera aplicación incrementando a 3 % en las dos aplicaciones siguientes.

e) Evaluaciones del ensayo: se realizaron inspecciones visuales semanales de cada macrotúnel durante el periodo de ensayo.

La efectividad de los AE en el control de mosca blanca se evaluó a través de las tres variables descriptas previamente: N° adultos, % Incidencia y Severidad.

f) Frecuencia de aplicación de los tratamientos: se realizaron tres aplicaciones de acuerdo a la evolución de los niveles de mosca.

#### Evaluación de la inocuidad de los AE sobre plantas de tomate

Conjuntamente con la evaluación de la efectividad de los AE para el control de mosca blanca, se evaluó la posible existencia de toxicidad de los AE sobre las plantas de tomate. La fitotoxicidad de cada uno de los AE emulsionados en agua-Tween 20 (2 %) se comparó contra el control negativo, a través del registro del grado de necrosis de las hojas (al aplicar los tratamientos y durante todo el ensayo) y el rendimiento de la cosecha (al final del ensayo).

Los datos se analizaron estadísticamente a través del Modelo Lineal General Univariante utilizando el paquete estadístico SPSS Statistics 17.0.

## Resultados

#### Inocuidad de los AE sobre plantas de tomate

La inocuidad de los AE se evaluó estudiando los efectos fitotóxicos en las hojas y producción de frutos, a través del registro de la necrosis de las hojas y el rendimiento de la cosecha.

No se observó necrosis de las hojas de tomate en ningún momento del ensayo, incluso cuando la dosis de los AE se duplicó (3 %).

Para evaluar el rendimiento de la cosecha se registró el peso y número de frutos cosechados (Tabla 1).

Tabla 1: Rendimiento de la cosecha de las plantas de tomate al final del ensayo para cada tratamiento. Se expresa como el peso total de los frutos en Kg y el número de frutos cosechados.

Tratamiento	Peso (Kg)	Nº frutos
Chirca	11.62	81
Ajenjo	8.94	56
Testigo	11.55	79
Control químico	13.46	84

Como se observa en la Tabla 1, para el AE de chirca el rendimiento fue similar a los controles. En el caso del ajeno se cosechó un menor número de frutos aunque del mismo peso que los demás.

#### Efectividad de los AE en el control de mosca blanca

En cuanto al porcentaje de incidencia de ninfas, no se observaron diferencias para ninguno de los tratamientos tanto si se los compara con el testigo como con el control químico (Gráfico 1).

O sea que para esta variable los AE se comportaron de igual manera que el insecticida utilizado comúnmente para controlar este insecto.

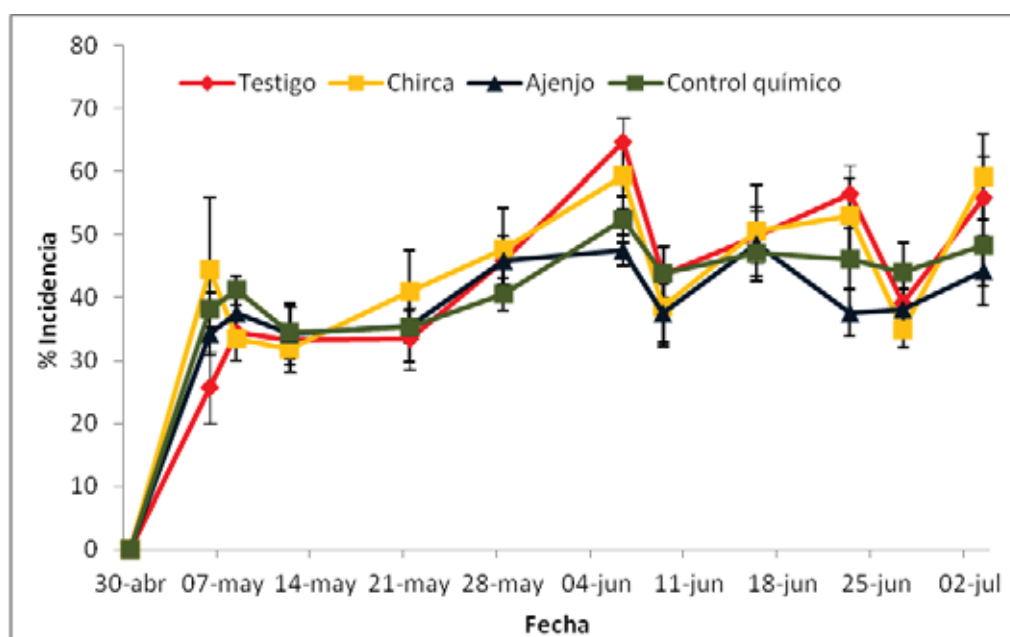


Gráfico 1: Promedio del porcentaje de Incidencia de ninfas durante todo el ensayo para cada tratamiento.

Tampoco se observaron diferencias en la severidad observada para ninguno de los tratamientos (Gráfico 2).

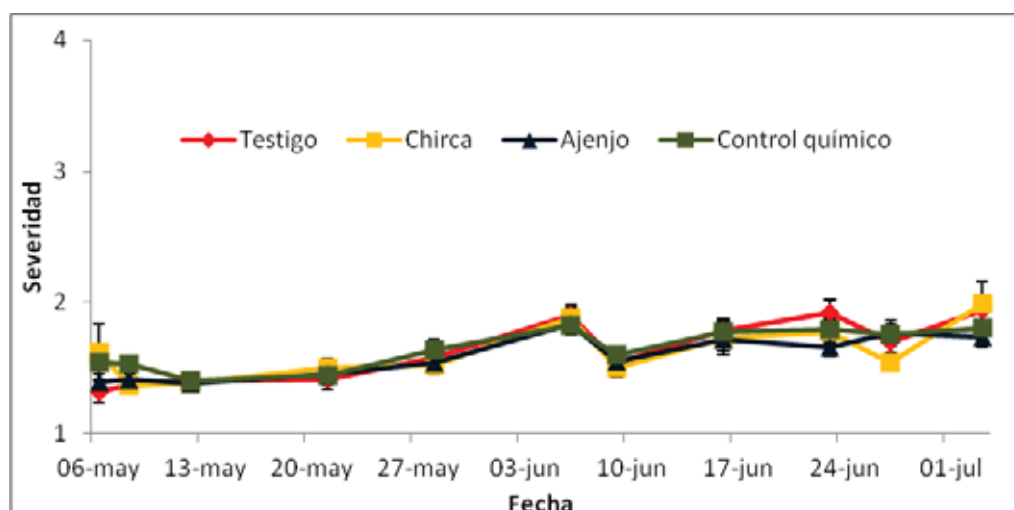


Gráfico 2: Promedio de la severidad de la presencia de ninfas en los folíolos de tomate para cada tratamiento a lo largo de todo el ensayo.

Como se observa en los gráficos 1 y 2, una vez que la población de moscas se estableció, la incidencia y severidad de la presencia de ninfas no varió sustancialmente en todo el ensayo para todos los tratamientos.

En cuanto a la población de adultos la misma sufrió variaciones mayores a lo largo de todo el ensayo para todos los tratamientos tal como se observa en el Gráfico 3. En ese mismo gráfico se muestran con flechas los momentos de aplicación de los tratamientos y la evaluación inmediatamente posterior.

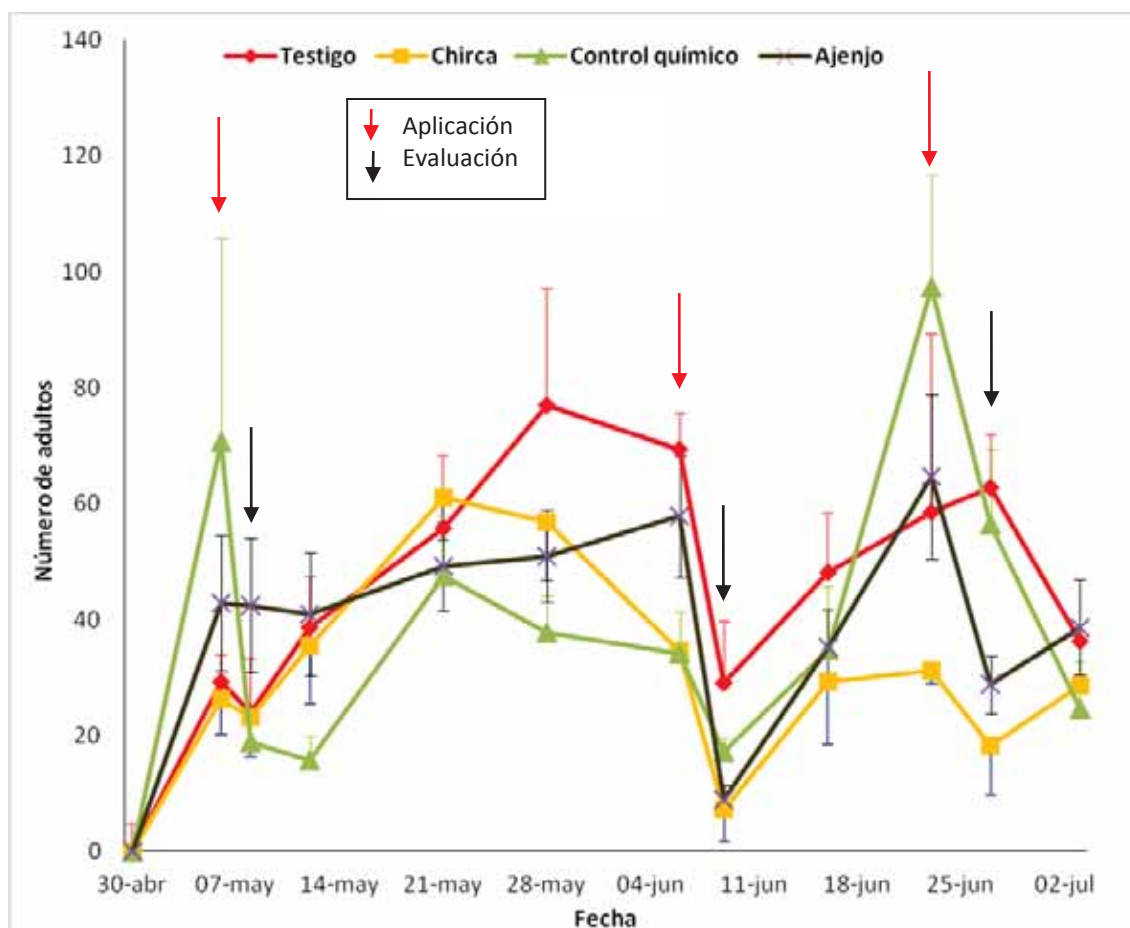


Gráfico 3: Variación de la población de adultos de mosca blanca durante el ensayo para cada tratamiento. Con las flechas se marcan los momentos de aplicación de los productos y evaluación inmediatamente posterior.

Para poder visualizar mejor el efecto provocado por la aplicación de los productos se calcula y grafica el descenso poblacional, esto es, la diferencia entre el número de adultos antes y después de la aplicación (Gráfico 4). Las barras altas corresponden a descensos grandes en las poblaciones, las barras más bajas serán descensos más pequeños. También puede ocurrir que no haya un descenso poblacional o que incluso la población aumente, en ese caso veremos barras “invertidas” (con el componente y negativo).

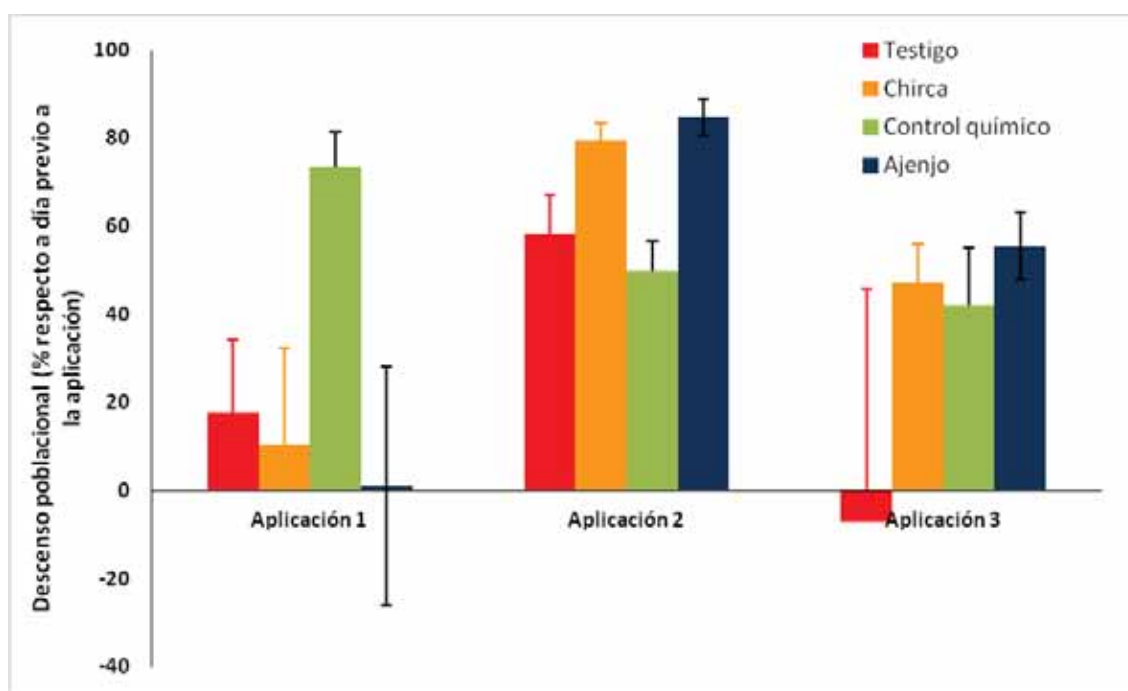


Gráfico 4: Descenso de la población de adultos de mosca blanca para cada tratamiento luego de las aplicaciones de los productos.

Podemos observar que en la 1er aplicación los AE no provocaron un descenso en la población de adultos. O sea que a una concentración de 1.5 % los AE parecerían no ser efectivos para el control de dicho insecto.

Sin embargo, cuando la dosis de los AE se aumenta a un 3 % se logra un efecto comparable al control químico.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta primera temporada de trabajo no son concluyentes. Se continuará trabajando, ajustando momentos de aplicación de los AE y concentraciones aplicadas de los mismos.

A pesar de esto, podemos decir que las dosis de los AE aplicadas no provocaron necrosis de las hojas de las plantas de tomate, por lo que los mismos podrían ser utilizados sin perjuicio de la planta.

Por otro lado, podríamos decir que la dosis de 1.5 % no sería efectiva para controlar las poblaciones de adultos de mosca blanca y se necesitaría aplicar mayores dosis.

## Referencias

- Chialva F, Liddle P, Doglia G. 1983. *Chemotaxonomy of wormwood (Artemisia absinthum L.). I. Composition of the essential oil of several chemotypes* **European Food Research and Technology**, 176: 363-6.
- Lorenzo D, Paz D, Davies P, Villamil J, Vila R, Cañigüeral S, Dellacassa E. 2005. *Application of multidimensional gas chromatography to the enantioselective characterisation of the essential oil of Eupatorium buniifolium Hooker et Arnott* **Phytochemical Analysis**, 16: 39-44.
- Ruffinengo S, Eguaras M, Floris I, Faverin C, Bailac P, Ponzi M. 2005. *LD50 and repellent effects of essential oils from Argentinian wild plant species on Varroa destructor* **Journal of Economic Entomology**, 98: 651-655.