

RELACION ENTRE LA PRESENCIA DE TRIPS DURANTE LA FLORACION DE NECTARINOS E INCIDENCIA DE "RUSSET" EN LOS FRUTOS EN LA COSECHA¹

Relation between thrips on nectarines at blossom time and their incidence on russetting at harvest

Renato Ripa S.² y Fernando Rodríguez A.²

SUMMARY

The relationship between thrips on nectarines flowers and scarring on fruits at harvest was studied. The species and density of thrips during and after blossoming period was monitored in two cultivars at Los Andes (V Region).

From blossoming period onwards the species *Thrips tabaci* and *Frankliniella cestrum* were collected. The female of these species oviposited mainly in sepals and less frequently in the base of the perianth. From the eclosion onwards these insects feed on the internal tissues of the perianth, base of stamens and pollen. When these structures detach from the base and dehydrate, the nymphs sheltered under the dry tissues start feeding from the surface of the newly developing fruit.

In the laboratory, *T. tabaci* nymphs were used to infest newly developing fruits. These showed a characteristic damage which developed into scarring.

Field chemical control tests using the cultivars Royal Giant and Fantasia, showed that 4 insecticide sprays during blossom, partially reduced the density of nymphs and adults. In insecticide treated and untreated plots of Fantasia nectarines 7 and 35 per cent of fruits were rejected because of thrips damage respectively.

Key words: thrips, *Thrips tabaci*, *Frankliniella cestrum*, nectarines, russet, insecticides, biology.

INTRODUCCION

Las alteraciones en la piel de frutos y bayas, agrupadas con el nombre genérico de ruginosidad o "russet", son una seria limitación para la exportación. Gil (1989), en una completa revisión del tema, con énfasis en frutales de pepita, señala una amplia gama de factores que pueden causar este problema. Entre ellos indica a los trips como causantes de ruginosidad fina a gruesa en uva y ciruelas. Sin embargo, Prado (1990) realizó una serie de experimentos en vides y carozos, determinando

que los trips no tienen una relación importante con la aparición de russet en los frutos. Yonce y otros (1990), mencionan que en California (EE.UU.) y norte de Grecia, se han obtenido daños producidos por trips en nectarinos. En este último trabajo, se concluye que, incluso en durazneros, estos insectos pueden causar daños muy severos.

En Chile, prácticamente la totalidad de los agricultores realizan una o más aplicaciones de insecticidas, para controlar los trips en vides y nectarinos. Lo anterior, demuestra que, en general, no existe un consenso respecto de la relación entre la presencia de trips durante la floración y el russet de los frutos o bayas. Por ello, en este trabajo, se planteó los siguientes objetivos: Determinar la relación entre trips en las flores de nectarinos y russet en los frutos y establecer la efectividad de insecticidas sobre las poblaciones de trips en nectarinos, durante la etapa de floración y cuaja.

¹Recepción de originales: 1 de julio de 1991.

Parte del trabajo fue financiado por el proyecto de investigación FIA-INIA "Control biológico de plagas y enfermedades de la agricultura".

²Subestación Experimental Control Biológico La Cruz (INIA), Casilla 3, La Cruz, Chile.

MATERIALES Y METODOS

Ensayos de laboratorio

A partir de septiembre de 1990, en los laboratorios de la Subestación Experimental La Cruz (INIA, V Región), se infestó frutos de nectarinos con ninfas de trips, a objeto de reproducir el daño atribuido a trips que se observa en los frutos de nectarinos. Para ello, se utilizó ramillas de 20 cm de largo con frutos recién cuajados, obtenidas de un huerto cultivar Legrand. Con la ayuda de un estereoscopio, se seleccionó diez ramillas con tres frutos cada una y se verificó que no hubiera insectos en ellos. Utilizando un pincel fino, se depositó, sobre cada fruto, cuatro a seis ninfas de *Thrips tabaci* L., colectadas en membrillo (*Cydonia oblonga*). Para evitar la deshidratación, cada ramilla fue introducida en un frasco de vidrio con agua y mantenida durante cinco días en un invernadero de malla. Posteriormente, fueron examinadas bajo estereoscopio. Se consideró como testigo dos ramillas con cinco frutos cada una. A fines de septiembre de 1990, se repitió el experimento con las siguientes modificaciones: 1) cada fruto fue infestado con dos ninfas de *T. tabaci* colectadas en hojas de cebolla (*Allium cepa*); 2) se aumentó a 37 el número de frutos infestados y 3) la evaluación se realizó a los siete días.

Para evaluar la magnitud del daño, se estableció tres categorías:

- Incipiente, marcas menores al 1% de la superficie total del fruto.
- Moderado, marcas o cicatrices que comprometen una superficie aproximada al 10% del total del fruto.
- Alto, marcas superiores al 10% de la superficie del fruto y/o que afectan la forma de éste.

Ensayos de campo

Con el objeto de evaluar el efecto de insecticidas sobre la población de trips presentes en las flores de nectarinos y, a su vez, relacionar el control de estos insectos con la disminución del russet a la cosecha, durante la temporada 1990/91, se realizó aplicaciones de insecticidas en los cultivares Fantasía y Royal Giant en las localidades de El Sauce y Calle Larga, respectivamente (Provincia Los Andes, V Región). Los tratamientos efectuados se resumen en el Cuadro 1.

Las aplicaciones de insecticidas se llevaron a cabo con pistón, 250 lb por pulgada² y un volumen de seis litros de caldo por árbol.

En ambos cultivares, el diseño experimental consistió en bloques al azar (con tres repeticiones y cinco árboles por repetición). En una primera etapa, se muestreó al azar diez flores de la parte superior y diez de la parte inferior de cada árbol. Una vez extraída, cada flor fue introducida inmediatamente en un frasco con agua y detergente. En un plazo no superior a las 72 horas, fueron analizadas en laboratorio, utilizando un estereoscopio y cribas metálicas de 7, 21 y 42 mallas por cm, para efectuar el recuento de adultos y ninfas de trips (Ripa, Vargas y Rodríguez 1992). Para determinar la fluctuación de la población sometida a los diferentes tratamientos, se efectuó muestreos previos a cada aplicación y, posteriormente, con una frecuencia semanal. Con el objeto de realizar observaciones biológicas, cada semana se extrajo diez ramillas de 15 cm de longitud del tratamiento testigo sin aplicación. Estas ramillas fueron dispuestas en bolsas de papel y transportadas refrigeradas al laboratorio, donde fueron analizadas bajo estereoscopio. Al momento de la cosecha, se realizó un muestreo de frutos, cuyo análisis se realizó en el mismo predio. Este muestreo final consideró dos cajas por árbol (30 cajas por tratamiento). Cada fruto fue clasificado de acuerdo a tres categorías:

- I. Completamente sanos (llevados a "packing").
- II. Descartados por problemas como sobremaduración, "split pit", escama de San José, russet provocado por oidio, partiduras o roturas provocados por cosecha, etc.
- III. Descartados por presentar russet producido por trips mayor a 2 cm².

RESULTADOS Y DISCUSION

Ensayos de laboratorio

El examen de flores infestadas con 4 a 6 ninfas, mostró una recuperación parcial de los trips utilizados. Frutos pequeños, cuyo diámetro ecuatorial varió entre 1,5 a 4 mm, manifestaron alteraciones sobre su superficie, sugiriendo la ausencia de una capa de células. En un comienzo, estas áreas de forma irregular y tamaño variable, no mostraban una coloración distinta del resto del fruto. Posteriormente, adquirieron una coloración blanquecina, seguida por el tono pardo característico del russet. En este primer experimento, se observó que el 75% de los frutos infestados con ninfas, presentaron algún tipo de daño, mientras que los frutos sin infestar no manifestaron alteraciones. Los frutos más dañados presentaron deformaciones y, en general, un tamaño notoriamente menor que los frutos sanos. Respecto a ello, Rosenheim y otros (1990), mencionan que en Hawaii (EE.UU.), la

**CUADRO 1. Tratamientos ensayados sobre trips en nectarinos durante la floración.
Los Andes (V Región), 1990**

TABLE 1. Treatments tested against thrips on nectarines during blossom. Los Andes (V Región), 1990

Tratamiento	Ingrediente activo (I.A.)	Producto comercial en 100 L	Porcentaje floración	Fecha de aplicación
Fantasia				
Insecticida permanente	endosulfan	150 g	50%	07.09.90
	endosulfan	150 g	90%	13.09.90
	endosulfan	150 g	lcp ¹	21.09.90
	endosulfan	150 g	Cp50 ²	27.09.90
Testigo agua ³				
Testigo sin insecticidad				
Royal Glant				
Insecticida	endosulfan	150 g	30%	07.09.90
	endosulfan	150 g	70%	13.09.90
	endosulfan	150 g	Pf ⁴	21.09.90
	monocrotofos	150 cc	Cp60 ²	03.10.90
Testigo agua				
Testigo sin insecticida				

¹Inicio de caída de pétalos.

²50% de pétalos caídos y frutos de 1,5 a 2 mm de diámetro ecuatorial.

³Las aspersiones con agua, en ambos cultivos, se realizaron en las mismas oportunidades que se aplicó los insecticidas del ensayo.

⁴Plena floración.

⁵60% caída de pétalos y frutos de 1,5 a 2 mm diámetro ecuatorial.

alimentación del trips, *Frankliniella occidentalis*, de pequeños frutos de pepino, puede causar desde un plateado a un fuerte russet e incluso deformación de los frutos.

Llamó la atención encontrar algunos frutos sanos, a pesar de encontrarse ninfas vivas en ellos, sin embargo, observaciones cuidadosas, mostraron alteraciones y fecas en la superficie de tejidos de la parte interna del periantio, lo cual muestra que estos insectos se alimentaron.

La superficie externa del periantio, es relativamente lisa y de color verde con puntos rojizos, en cambio, la interna, tiene un aspecto esponjoso y es de color amarillo-anaranjado. Los sépalos, pétalos y estambres se insertan en la parte superior de esta estructura floral. Todo el periantio rodea completamente al fruto en formación y, en su tercio inferior, se produce la abscisión que termina separando el fruto del resto de la flor. Una vez producida la

abscisión, estas estructuras se deshidratan paulatinamente y finalmente se desprenden del fruto. La alimentación de los trips del periantio, se confirmó, además, por la observación al estereoscopio por transparencia, de una coloración anaranjada del tubo digestivo de algunas ninfas encontradas en el interior de las estructuras florales que rodean al fruto. Aparentemente, el daño fue mayor cuando la infestación artificial se realizó en los frutos con el periantio deshidratado y por desprenderse. Además, se observó ninfas con el tubo digestivo rojizo y fecas del mismo color, lo que indica que también se alimentan de tejidos de los estambres, antes que éstos se deshidratan.

En el segundo ensayo, de un total de 37 flores infestadas con dos ninfas de *T. tabaci* por flor, se obtuvo una proporción cercana al 90% de daño. De este valor, un 44% corresponde a un daño incipiente, 30% a daño moderado y el 15% a un daño mayor. Es probable que aquellos frutos con daño moderado

a muy dañados, deban ser descartados de la exportación, cuando el fruto crece y se desarrolla hasta la cosecha.

Se desconoce si daños intensos causados por estos insectos en los frutos puedan contribuir al desprendimiento de éstos.

Ensayos de campo

Asociadas a flores y frutos nuevos de ambos cultivares, se observó dos especies de trips, *Thrips tabaci* L. y *Frankliniella cestrum* Moulton, lo que coincide con Prado (1990). *T. tabaci* fue más abundante en Fantasía, representando el 79% de los trips encontrados. Ambas especies alcanzaron una densidad máxima cercana a 0,4 adultos promedio por flor, en la primera semana de septiembre (Figura 1). En el cultivar Royal Giant se registró una densidad similar entre ambas especies, alcanzando, en conjunto, valores cercanos a 0,3 adultos promedio por flor, en la última semana de septiembre (Figura 2). En ambos cultivares, la densidad máxima de ninfas se registró en la primera quincena de octubre y alcanzó un promedio cercano a 4 insectos por flor durante el período de caída de pétalos (figuras 3 y 4). Posteriormente, la densidad decreció, ya que las ninfas se desarrollan hasta pupar, lo que aparentemente realizan en otro lugar, la mayoría de las larvas ya han eclosado y también, probablemente, porque debido a la abscisión las estructuras florales, comienzan a caer deshidratadas y las ninfas pierden sus refugios.

La densidad de adultos y ninfas de ambas especies de trips, fue similar entre el tratamiento en que se asperjó agua y el testigo sin aplicación. Los

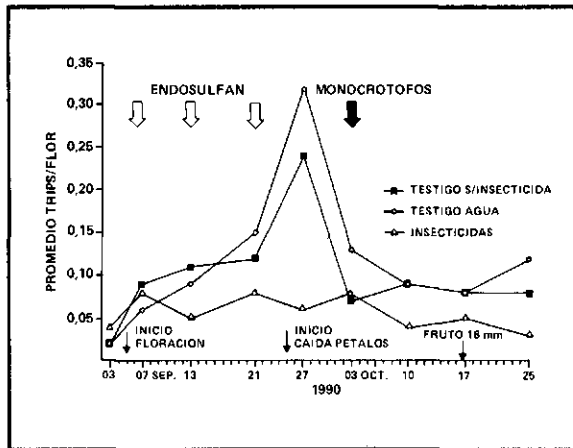


FIGURA 2. Fluctuación poblacional de trips adultos en nectarinos cultivar Royal Giant. Los Andes (V Región), 1990.

FIGURE 2. Population fluctuation of adult thrips on nectarine cultivar Royal Giant. Los Andes (V Región), 1990.

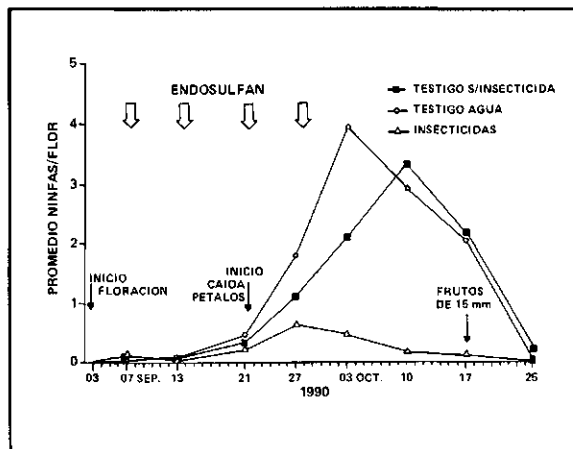


FIGURA 3. Fluctuación poblacional de ninfas de trips en nectarinos cultivar Fantasía. Los Andes (V Región), 1990.

FIGURE 3. Population fluctuation of nymphs on nectarine cultivar Fantasía. Los Andes (V Región), 1990.

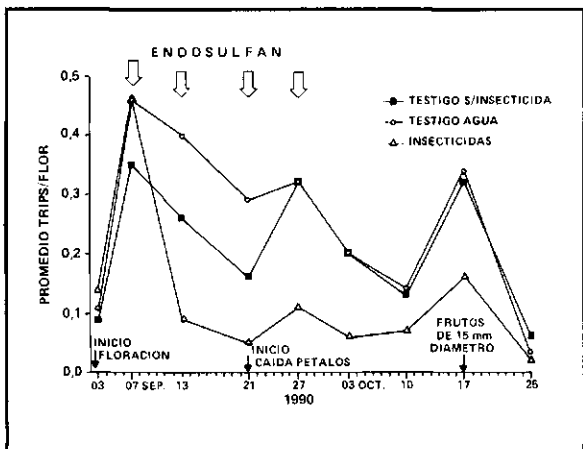


FIGURA 1. Fluctuación poblacional de trips adultos en nectarinos cultivar Fantasía. Los Andes (V Región), 1990.

FIGURE 1. Population fluctuation of adult thrips on nectarine cultivar Fantasía. Los Andes (V Región), 1990.

insecticidas provocaron una disminución de la densidad poblacional. Sin embargo, a pesar de efectuarse cuatro aplicaciones de insecticida en un mes, una parte de la población, especialmente de adultos, no fue controlada.

La evaluación de los frutos durante la cosecha (Cuadro 2), mostró que un descarte importante, es producido por características incluidas en la categoría II, atribuidas a split pit, escama de San José, sobremaduración y a un russet producido por oidio, como el mencionado por Carreño y Pinto (1990).

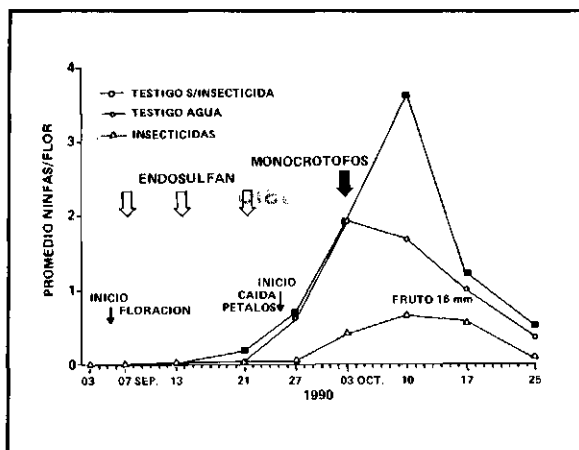


FIGURA 4. Fluctuación poblacional de ninfas de trips en nectarinos cultivar Royal Giant. Los Andes (V Región), 1990.

FIGURE 4. Population fluctuation of nymphs on nectarine cultivar Royal Giant. Los Andes (V Región), 1990.

CUADRO 2. Efecto de los tratamientos durante la floración sobre el russet a la cosecha en dos cultivares de nectarinos. Los Andes, 1990

TABLE 2. Effect of treatment effect during bloom over russeting on two nectarines cultivars. Los Andes, 1990

Tratamiento	Porcentaje promedio de frutos descartados ¹	
	Daño trips (Tipo III)	Otros daños (Tipo II)
Fantasia		
Insecticidas ²	6,9 a	40,6
Testigo agua	35,2 b	24,3
Testigo s/i ³	35,1 b	25,4
Royal Giant		
Insecticidas	11,8 a	10,6
Testigo agua	16,5 a	14,0
Testigo s/i	14,9 a	15,1

¹Los promedios en columnas con letras iguales no difieren, según Tukey ($\alpha = 0,05$).

²Información más detallada en el texto.

³Sin insecticida.

No se observó diferencias entre el testigo sin aplicación y el testigo asperjado con agua, considerando solamente el russet producido por trips. Los frutos descartados al momento de la cosecha, superaron el 35% en Fantasia y alcanzaron un promedio cercano al 15%, en Royal Giant. El

tratamiento permanente con insecticida, redujo el daño a un promedio cercano al 7%, en Fantasia y a un 12%, en Royal Giant. En frutos pequeños del testigo (Royal Giant), extraídos el 10 de octubre, llamó la atención la alta mortalidad de ninfas, aparentemente, causada por una aplicación de pesticida a todo el ensayo, cuando, aún en la mayoría de los frutos, no se desprendía el periantio. Ello, probablemente, redujo el russet en los testigos que muestran una superioridad relativa, aunque no estadísticamente significativa, respecto del tratamiento con insecticida.

La densidad de ninfas utilizadas en la infestación artificial, fue similar a la observada en los ensayos de campo, no obstante, el daño en condiciones de laboratorio fue superior, probablemente, debido a que la infestación se realizó en frutos con una mayor proporción de periantios deshidratados. De esta forma, las ninfas debieron utilizar principalmente los frutos como alimento, en cambio, en el campo, tuvieron otras estructuras florales disponibles para su alimentación. También, es probable que con el raleo manual se discrimine en favor de aquellos frutos que no presentan russet.

Observaciones biológicas

En flores y frutos recién cuajados se pudo observar, utilizando luz transmitida, que la mayor ovipositora de trips ocurrió en los sépalos, contabilizándose, en algunos casos, hasta 15 huevos por sépalo. Con menor frecuencia, se encontró huevos en la zona basal del cáliz.

Entre los pequeños frutos que albergaban ninfas, se observó algunos sin daño aparente y otros con daños similares a los descritos anteriormente en los ensayos de laboratorio, con típicas áreas blanquecinas y otras más oscuras, además de fecas y exuvias en el fruto y, prácticamente, en todas las estructuras florales remanentes. También, se observó alteraciones de los tejidos superficiales interiores del periantio que rodea al fruto y en el tejido amarillento de la base de los estambres. En numerosas oportunidades, se observó el contenido del tubo digestivo de las ninfas de una coloración similar a la del tejido del cual se habían alimentado en el interior de la flor, comprobándose el origen del alimento. A su vez, asociadas a alteraciones presentes en el fruto recién formado, se observó ninfas que mostraban el tubo digestivo verde. Observaciones de preparaciones microscópicas, revelaron la presencia de materia en el interior del tubo digestivo que, sin duda, contiene clorofila y por lo tanto, debe corresponder a restos de tejido parenquimático de los pequeños frutos, en los que se observaba daños recientes. Ello ocurrió, casi

exclusivamente, en frutos en los que el periantio estaba parcialmente deshidratado y, por tanto, ya no era utilizable como alimento por las ninfas.

Se observó que en otros cultivares como May Grand, existen brácteas que cubren la base del cáliz limitando la ovipostura de trips. En el cultivar Oro, se observó hasta 20 ninfas de diferentes tamaños, deambulando por el interior del periantio, fruto y base de los estambres. Estos antecedentes, permiten plantear que los trips adultos comienzan la colonización de las flores a partir del inicio de la floración, alimentándose de polen y oviponiendo, como fue indicado anteriormente, en la base del cáliz y, principalmente, en los sépalos. El extenso período de ovipostura se prolonga hasta alrededor de la caída de pétalos.

Una vez que se verifica la eclosión, el insecto comienza a alimentarse de tejidos internos del periantio, base de los estambres y polen. Deja de hacerlo, cuando estas estructuras se separan de su base y se deshidratan quedando adosadas al fruto, que continúa con su desarrollo y aumento de tamaño, convirtiéndose en un refugio que cobija las ninfas, las que entonces se alimentan del fruto nuevo, originando en algunos casos, un russet característico en forma de un anillo sub-ecuatorial. Lo observado, sugiere que la mayor parte del daño ocurre después de la caída de pétalos, ya que la abscisión del periantio se produce posteriormente a este evento fenológico.

En la práctica, la floración no es homogénea y su desarrollo es progresivo. Esto dificulta la determinación del momento preciso para realizar un control eficiente de la plaga.

CONCLUSIONES

- En las condiciones en que fueron utilizados, los insecticidas sólo controlan parcialmente la población de trips en nectarinos.
- Los adultos de trips llegan a las flores y oviponen principalmente en sépalos y cáliz.
- Desde su eclosión, los trips se alimentan preferentemente de polen y tejidos superficiales de algunas estructuras florales como periantio y base de los estambres. Si estos tejidos no están disponibles, las ninfas se alimentan del fruto originando el russet.
- No se observó a los adultos de trips causar daño en los frutos.
- En condiciones de laboratorio, densidades relativamente bajas de ninfas de *Thrips tabaci*, producen un daño en los frutos, que puede ser desde pequeñas marcas a deformaciones de la fruta.

RESUMEN

Se estudió la relación que existe entre la presencia de trips en las flores de nectarinos y el russet en los frutos maduros. Desde la floración, se monitoreó las especies de trips y su densidad en flores y frutos de dos cultivares de nectarinos en Los Andes (V Región).

Se observó las especies *Thrips tabaci* y *Frankliniella cestrum* a partir de la floración. Las hembras de estas especies de trips, oviponen principalmente en los sépalos y, con menor frecuencia, en la base del periantio. Desde su eclosión, estos insectos se alimentan de los tejidos internos del periantio, base de los estambres y polen. Cuando estas estructuras se desprenden de su base y se deshidratan, las ninfas comienzan a alimentarse del tejido superficial del fruto, cobijadas bajo los tejidos secos.

En condiciones de laboratorio, se empleó ninfas de *T. tabaci* para infestar frutos recién formados, los que mostraron el daño característico que se transfiere posteriormente en russet.

Ensayos de control químico, en los cultivares Royal Giant y Fantasía, mostraron que cuatro aplicaciones durante la floración redujeron parcialmente la densidad de ninfas y adultos. En el cultivar Fantasía, se descartó el 7 y 35% de los frutos dañados por trips, en los tratamientos con y sin insecticida, respectivamente.

Palabras claves: trips, *Thrips tabaci*, *Frankliniella cestrum*, nectarinos, ruginosidad, insecticidas, biología.

LITERATURA CITADA

- CARREÑO I., IRIS y PINTO de T., ADRIANA. 1990. Control de oidio en nectarinos Red Legrand. Investigación y Progreso Agropecuario La Platina 59: 20-21.
- GIL S., GONZALO. 1989. La rugosidad o ruginosidad ("russet") de la fruta. Revista Frutícola 10(2): 57-62.
- PRADO C., ERNESTO. 1990. Revisión del papel del trips como causante de russet o cuerudo. Investigación y Progreso Agropecuario La Platina 61: 27-29.
- RIPA S., RENATO, VARGAS M., RENE y RODRIGUEZ A., FERNANDO. 1992. Asociación entre trips (*Thrips tabaci* y *Frankliniella cestrum*) durante la floración en uva de mesa y "russet" en la cosecha. I. Control químico. Agricultura Técnica (Chile) 52: 231-240.
- ROSENHEIM J. A., WELTER S. C., JOHNSON M. W., MAU R. F. and GUSUKUMA-MINUTO L. R. 1990. Direct feeding damage on cucumber by mixed species infestations of *Thrips palmi* and *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). J. Econ. Entomol. 83(4): 1.519-1.525.
- YONCE C. E., PAYNE R. E., BESHEAR R. J. and HORTON D. L. 1990. Thrips (Thysanoptera: Thripidae) asociated with unsprayed and sprayed peaches in Georgia. J. Econ. Entomol. 83(2): 511-518.