

Fluctuación poblacional de trips (Thysanoptera: Thripidae) en *Prunus persica* (L.) cv. Fantasía en la zona sur de Uruguay

Mujica, M.V.¹; Scatoni, I.¹; Franco, J.¹; Núñez, S.² y Bentancourt, C.¹

¹ Facultad de Agronomía, Garzón 780, 12900 Montevideo, Uruguay.

² Sección Protección Vegetal, INIA Las Brujas, R. 48 km 10, Canelones, Uruguay

Correo electrónico: iscatoni@fagro.edu.uy

Recibido: 17/9/07 Aceptado: 26/12/07

Resumen

Frankliniella occidentalis (Pergande) es reportada por primera vez para Uruguay en 1999 y a partir de ese momento comienzan a observarse daños de trips más severos y plateados en nectarinos. Las aplicaciones de insecticidas en nuestro país constituyen una estrategia preventiva y van dirigidas a evitar los daños de trips en nectarinos en el momento de floración y ocasionalmente en precosecha. No existen estudios previos sobre la fluctuación poblacional de trips en nectarinos. Debido a esta falta de información, se hace necesario determinar las principales especies que los atacan, su variación estacional y los métodos de muestreo más adecuados que permitan cuantificar su incidencia y determinar la necesidad de aplicar medidas de control. Con el objetivo de levantar las restricciones antes mencionadas se planteó el presente trabajo. La determinación de la fluctuación poblacional se realizó mediante golpeo de ramas, trampas adhesivas amarillas y colecta de material vegetal que fue luego procesado en embudo de Berlese. Las especies de trips más abundantes colectadas sobre plantas de nectarinos, fueron *Frankliniella occidentalis* y *Thrips tabaci*. *Frankliniella schultzei* fue también colectada pero en forma muy esporádica. Los daños, consistentes en plateados sobre la fruta, se visualizaron en precosecha. No se observó otro tipo de daño que pudiera atribuirse a tisanópteros. Las trampas adhesivas amarillas colocadas en la planta permitieron determinar la abundancia y fluctuación poblacional de *F. occidentalis*. La relación varianza/media dejó de manifiesto que las poblaciones de trips se distribuyen de forma agregada.

Palabras clave: *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella schultzei*, *Thrips tabaci*, métodos de muestreo, distribución espacial.

Summary

Population fluctuation of thrips (Thysanoptera: Thripidae) on *Prunus persica* (L.) cv. Fantasía in the south of Uruguay

Frankliniella occidentalis (Pergande) was reported for the first time in Uruguay in 1999 and from this time more severe damage has been observed, like silvering in nectarines. Pesticide to avoid thrips damage in our country are applied at flowering and occasionally at preharvest. These applications are preventive, without considering the presence or abundance of a particular species, because identification in the field is not possible and there are no simple methods evaluated to determine presence and abundance of different thrips species on crops. There are no previous studies in Uruguay on thrips population dynamics in nectarines. Owing to this lack of information it is necessary to determine the main species attacking nectarines, their seasonal incidence and the best sampling methods to quantify incidence and determine the need for control measures. To left the above mentioned restrictions, the present research was proposed. The fluctuation of populations for different thrips species was studied using branch tapping, yellow sticky traps and collection of fresh material which was then processed in a Berlese funnel. Thrips species collected on nectarine trees were *Frankliniella occidentalis* and *Thrips tabaci*. *Frankliniella schultzei* was also collected but only sporadically. Damage consisting in silvering on fruit was observed at preharvest. No other

kind of damage attributable to thysanoptera was observed. The yellow sticky traps put on the trees allowed the quantification of the abundance and populational fluctuations of *F. occidentalis*. Variance/media relation showed aggregated distribution in thrips populations.

Key words: *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella schultzei*, *Thrips tabaci*, sampling techniques, spatial distribution

Introducción

En Uruguay, los nectarinos y en particular el cv. Fantasía ocupan un lugar destacado dentro de la fruticultura de hoja caduca. Se estima que el 53 % de las plantas de nectarinos corresponden a este cultivar (MGAP, 2006). La incidencia de trips sobre el mismo es importante y mayor a la observada en otros nectarinos. Los daños notorios desmerecen la calidad de la fruta y afectan su valor comercial.

Hasta 1999 los perjuicios eran atribuidos a dos especies *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché) y *Thrips tabaci* Lindeman (Bentancourt y Scatoni, 1999). En los últimos años los daños provocados por trips han adquirido mayor relevancia. Esta mayor incidencia coincide con la aparición de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en Uruguay, reportada por primera vez por Terra *et al.* (1999). Los daños se visualizan tanto sobre frutos en desarrollo como en precosecha. Sin embargo, no existen estudios que permitan atribuir la mayor intensidad de los daños observados recientemente a esta especie.

A los perjuicios tradicionalmente reconocidos y consistentes en deformaciones, rugosidades de la piel y manchas pardas con aspecto de costras se le debe sumar en los últimos años el plateado de los frutos. Este último daño es el resultado de la alimentación conjunta de adultos y larvas de *F. occidentalis*, primero en las caras más protegidas del fruto, oculto por hojas o por el contacto con otros frutos, y luego en las caras expuestas (De Liñan Vicente, 1998; González, 1999; Strand, 1999; Pearsall, 2000).

El control convencional de trips consiste en aplicaciones de insecticidas en el momento de floración y ocasionalmente en precosecha. Las aplicaciones se efectúan preventivamente sin considerar la presencia y/o abundancia de alguna especie en particular. En la actualidad, spinosad es el principio activo utilizado en Producción Integrada (INIA *et al.*, 2005), mientras que en manejos convencionales se utiliza endosulfan. La ausencia de métodos de monitoreo validados para trips en frutales no permite determinar con precisión la necesidad de aplicar estrategias de control.

Para detectar la presencia y estimar la abundancia de las poblaciones de trips en frutales de carozo, se han propuesto diversos métodos de monitoreo. Entre ellos figuran, el golpeo de ramas sobre planchas engomadas o en el interior de bolsas de plástico y la colecta de material vegetal (flores, brotes, frutos) tratado posteriormente por calor (Embudo de Berlese de luz incandescente). Estos métodos permiten detectar las especies de trips presentes en diferentes momentos fenológicos del cultivo, así como su abundancia (McLaren y Fraser, 2001; García Marí, 2004). Entre los métodos más corrientes para cuantificar la densidad poblacional de los trips se destacan las trampas adhesivas de colores, localizadas tanto dentro de la vegetación como a nivel del suelo (Carrizo, 1998; Sánchez *et al.*, 1998; Pearsall y Myers, 2001).

En razón de la mayor incidencia de estos insectos y de la escasa información existente, el presente trabajo se propone determinar las principales especies de trips que atacan a los nectarinos en la zona sur de Uruguay, su fluctuación poblacional, daños y los métodos de muestreo más adecuados para cuantificar su abundancia.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en nectarinos (*Prunus persica* (L.) cv. Fantasía) implantados en dos establecimientos próximos, de la zona de Melilla (Departamento de Montevideo), uno ubicado en Camino Melilla (CM) y otro sobre Camino Seré (CS). En cada establecimiento, se seleccionó un cuadro de 0,45 y 0,87 ha respectivamente. Estos fueron divididos en doce sectores, tomándose muestras de una planta por cada sector. Las aplicaciones de insecticidas se restringieron a las convencionales realizadas por el productor con paration M y metilazinfos, para el control de *Cydia molesta*.

Las poblaciones de trips en las plantas seleccionadas se registraron desde plena flor (19/9/05), hasta el fin de cosecha (24/1/06). Para evaluar las poblaciones de trips se utilizaron tres tipos de muestreos: i) trampas adhesivas amarillas colocadas en el interior del árbol y a nivel del suelo, ii) golpeo de ramas en el interior de bolsas de plástico y iii) colecta de material vegetal para

extraer los trips mediante embudo de Berlese de luz incandescente. Las evaluaciones se hicieron con una frecuencia semanal; y para los muestreos ii y iii se eligió el horario del medio día para minimizar la influencia horaria sobre los registros (McLaren y Fraser, 2001).

Las trampas adhesivas amarillas fueron ubicadas en los árboles marcados dentro de los sectores de muestreo, se colocaron verticalmente en número de 12 por cuadro, seis colgadas en el interior del árbol y las restantes seis fijadas con una estaca al suelo. Las trampas medían 16 x 13 cm, eran de color amarillo cromo, referenciado por el sistema $L*a*b$ con valores $L: 80,71$; $a: +4,35$ y $b: +81,80$ (CIE, 1976). Sobre una de las caras se aplicó una fina capa de pegamento Tangle-trap (Thanglefoot Company, MI 49504 USA).

Los muestreos por golpeo se realizaron sobre las plantas seleccionadas dentro de cada sector. En cada planta se escogieron al azar tres ramas del año, las cuales se sacudieron dentro de bolsas de polietileno de cierre hermético mientras el estado fenológico lo permitió. Cuando la fruta adquirió mayor tamaño se continuó la colecta de trips usando un algodón embebido en acetato de etilo colocado en el fondo de las bolsas. De este modo los vapores producidos mataban a los insectos que caían al fondo de la bolsa. Este procedimiento se realizó hasta cosecha.

Paralelamente, en los dos montes se tomaron muestras al azar de 12 árboles, y en cada uno se seleccionaron también al azar cinco ramas del año de 30–40 cm, provenientes de diferentes alturas y puntos cardinales. Las ramas recolectadas se trasladaron al laboratorio dentro de conservadoras para evitar la deshidratación. Más tarde los trips se recolectaron con la ayuda de embudos de Berlese de luz incandescente.

Los ejemplares colectados se conservaron en alcohol al 70 % para su posterior identificación. Las especies de trips fueron identificadas siguiendo las claves de Mound *et al.* (1976), De Santis *et al.* (1980), Mound y Marullo (1996), Mound y Kibby (1998), Monteiro *et al.* (2001 a y b) y Soto y Retana (2003). Para verificar las identificaciones, se realizaron preparaciones microscópicas siguiendo a Mound y Marullo (1996) y se consultó la colección de trips del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA Las Brujas).

Con los datos obtenidos se construyeron gráficos de población parcial y se calculó la participación porcentual de cada una de las especies colectadas por los diferentes métodos de muestreo sobre el total de individuos.

El daño en fruta fue evaluado desde cuajado hasta cosecha. Semanalmente se inspeccionaron 25 frutas por

árbol, de los 12 árboles marcados en los sectores de muestreo. En el momento de cosecha el muestreo se complementó con la observación de 250 frutas al azar por monte.

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados usando el Modelo Lineal Generalizado para conteos y proporciones y el Modelo no Lineal para estimación de curvas. Se emplearon los procedimientos GLM, GENMOD y NLIN del programa SAS versión 9.1 (2003).

El análisis estadístico se realizó en tres etapas: comparación de la abundancia y fluctuación de las poblaciones de trips presentes en ambos montes; comparación de la eficiencia de los métodos de muestreo y estimación de la distribución espacial de trips en el monte.

La fluctuación poblacional de trips fue analizada a través de modelos de crecimiento poblacional usando el procedimiento NLIN, (SAS, 2003), considerando por separado los datos provenientes de los distintos tipos de muestreo. Se trabajó con la proporción acumulada de individuos en función del tiempo. Se estimaron los parámetros de las curvas sigmoideas (modelo logístico), los intervalos de confianza para cada uno de ellos y el momento en que las poblaciones de trips alcanzaron el 50 % de la población (punto de máxima velocidad de crecimiento). El modelo logístico se define como:

$$y = \frac{b_0}{1 + b_1 e^{-b_2 t}}$$

donde:

“y” es la proporción acumulada de individuos,

“t” es el tiempo en días transcurrido a partir de la floración (19/9/05),

“ b_0 ” es el valor asintótico máximo que se limita a 1.0,

“ b_1 ” es un parámetro asociado al intercepto y a la escala de medición y

“ b_2 ” es la tasa de crecimiento de la población.

Para la comparación de los métodos de muestreo el período se dividió en tres etapas según las fluctuaciones poblacionales: la primera comprendida entre el 19/09/05 y el 10/11/05, la segunda entre el 10/11/05 y el 30/12/05, y la tercera entre el 30/12/05 y el 24/01/06. En la comparación de las proporciones se utilizó un Modelo Lineal Generalizado (GLM) asumiendo distribución binomial y función de enlace logit (SAS, 2003).

Se realizó el cálculo de intervalos de confianza para estimar la verdadera proporción de insectos para cada período y para cada método.

La distribución espacial de *F. occidentalis* se estudió a través de la relación varianza – media propuesta por Taylor (1961). Las capturas en trampas adhesivas amarillas procedentes de cada monte, se agruparon por fecha y se calculó la media y la varianza de los conteos. Por regresión lineal, se calcularon los parámetros “a” y “b” de la ecuación de Taylor:

$$S^2 = a\bar{x}^b$$

donde:

“S²” es la varianza y “ \bar{x} ” la media.

Se considera el parámetro “a” como un factor de escala dependiente de la técnica de muestreo y del hábitat en estudio, mientras que “b” se supone constante para cada especie, indica el grado de contagio (agrupamiento) de los individuos en el campo y se espera que tenga valores entre 1,4 y 2,0 para plagas de cultivos. La distribución aleatoria de la especie en el campo se caracteriza por valores de 1,0 para los dos parámetros (Ruesnik, 1980; Soutwood, 1978).

Las diferentes curvas estimadas se compararon utilizando los intervalos de confianza obtenidos para los dos parámetros (“a” y “b”). Se considera de especial interés la comparación de los parámetros “b”, indicadores del nivel de contagio de la plaga en el campo.

Resultados y discusión

Especies de trips presentes en nectarinos

Las especies de trips asociadas al cultivo y capturadas en las trampas adhesivas amarillas en ambos establecimientos, fueron *F. occidentalis*, *Frankliniella schultzei* y *T. tabaci*.

En los golpesos y a partir del material vegetal que se procesó en los embudos de Berlese, se colectó *F. occidentalis* y *T. tabaci*, lo que indica su presencia en los diferentes órganos vegetativos y reproductivos de la planta. *F. schultzei* se detectó por estos métodos de muestreo en una sola oportunidad y en muy baja proporción (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número de individuos, porcentaje de trips colectados en trampas adhesivas amarillas colocadas en la planta y a nivel del suelo, mediante golpesos y en embudo de Berlese en dos montes de *Prunus persica* (L.) cv. Fantasía en los predios de Camino Melilla y Camino Seré.

	Trampas en planta			Trampas en suelo			Golpeos			Berlese		
	Nº	(%)	± EE	Nº	(%)	± EE	Nº	(%)	± EE	Nº	(%)	± EE
<i>Frankliniella occidentalis</i>	8700	98,78	2,52	3807	99,32	1,89	21	91,30	6,47	130	87,25	7,65
<i>Trips tabaci</i>	87	0,99	11,47	19	0,50	1,62	2	8,70	6,47	19	12,75	7,65
<i>Frankliniella schultzei</i>	20	0,23	1,10	7	0,18	0,97	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Total por método Cno. Melilla	8807	68,40	10,66	3833	30,22	10,54	23	0,18	0,97	149	1,21	2,51
<i>Frankliniella occidentalis</i>	15082	99,03	2,25	22231	99,33	5,72	102	98,08	3,15	155	67,10	10,78
<i>Trips tabaci</i>	123	0,81	2,06	138	0,62	1,80	2	1,92	3,15	74	32,03	10,71
<i>Frankliniella schultzei</i>	25	0,16	0,92	12	0,05	0,51	0	0,00	0,00	2	0,87	2,13
Total por método Cno. Seré	15230	40,07	11,24	22381	59,05	11,28	104	0,27	1,19	231	0,61	1,79

Nº: Número de individuos.

EE: error estándar de la media del porcentaje de individuos.

En el cuadro 1 se observa que *F. occidentalis* fue la especie más abundante y constante durante todo el período de estudio, representando entre el 67 % y el 99 % de los individuos capturados según el método de muestreo. *T. tabaci* le sigue en importancia, con valores que oscilan entre el 2 % y el 32 % en los métodos de muestreo que evalúan la población en planta (Golpeo y Berlese).

Se confirma con este estudio la presencia en nectarinos para Uruguay de *T. tabaci* y se agregan a la lista de especies dos tisanópteros, *F. occidentalis* y *F. schultzei*. Sin embargo, no se detectó *Heliothrips haemorrhoidalis* quien fuera citado atacando nectarinos por Bentancourt y Scatoni, (1999).

Variación estacional de trips y su relación con los daños

Si bien la presencia de *F. occidentalis*, *T. tabaci* y *F. schultzei* en trampas fue casi constante a través de la estación, se observaron diferencias importantes en los niveles de captura (Figuras 1, 2 y 3). En la planta los primeros individuos se registraron en flores, a medida que las frutas fueron cuajando los insectos se recuperaron de los brotes tiernos y de los nectarinos de las hojas, para finalmente obtenerse de la fruta al momento de la cosecha.

En base a las capturas en trampas adhesivas amarillas, *F. schultzei* estuvo presente desde fines de setiembre (plena flor) hasta fines de diciembre y *F. occidentalis* y *T. tabaci* desde fines de setiembre hasta fines de enero (Figuras 1, 2 y 3). Tanto las trampas colocadas a nivel del suelo como las aéreas, colectaron individuos desde las primeras fechas de muestreo, pero las poblaciones mostraron un marcado incremento hacia mediados de noviembre. Para ambos montes, los máximos de capturas ocurrieron próximos a cosecha. *F. occidentalis* fue la especie predominante en el período de estudio (Figura 1), le siguieron en importancia *T. tabaci* (Figura 2) y *F. schultzei* (Figura 3). La fluctuación de la población de *F. occidentalis* a partir de noviembre fue similar en ambos montes y los picos coinciden en los momentos, aunque no en la magnitud.

A pesar de la presencia de *T. tabaci* y *F. occidentalis* en los meses de setiembre y octubre, colectados a partir del material vegetal y del golpeo en ramas, no se observaron daños sobre la fruta. Probablemente, las densidades de poblaciones registradas en trampas en esos momentos, inferiores a 20 adultos/trampa/semana para *F. occidentalis* (Figura 1) y a un adulto/trampa/semana para *T. tabaci* (Figura 2), hicieron que no se alcanzaran

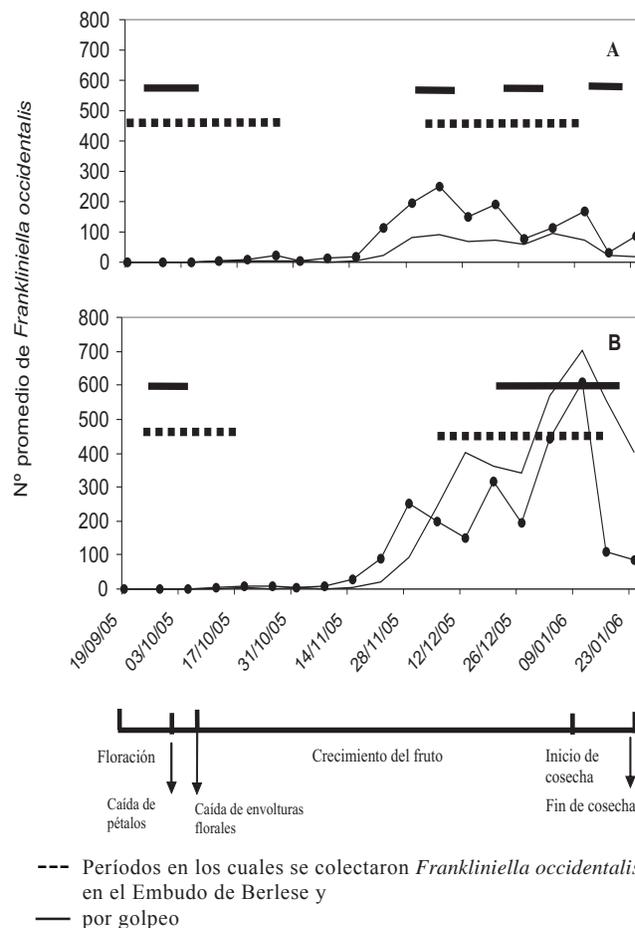
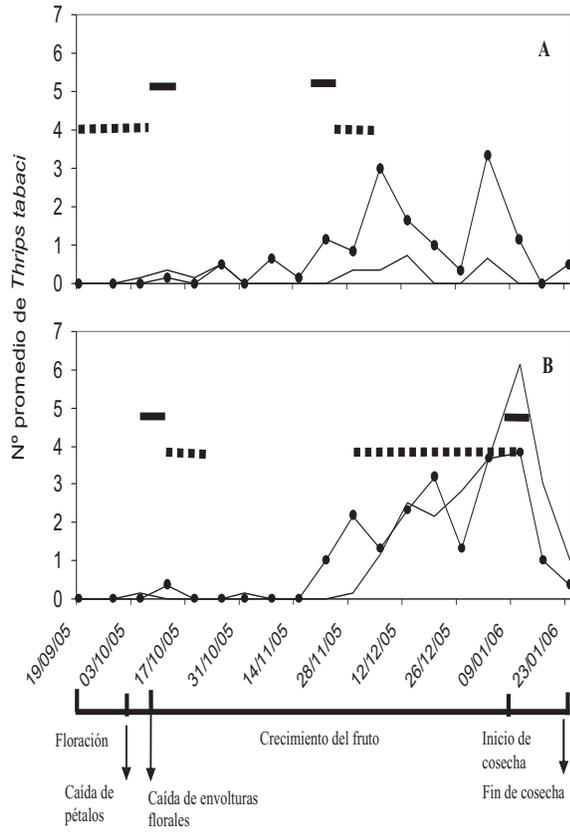


Figura 1. Capturas promedio de *Frankliniella occidentalis* en trampas adhesivas amarillas colocadas a nivel del suelo (—) y entre la vegetación (-.-) en *Prunus persica* (L.) cv. Fantasía en los predios de Camino Melilla (A) y Camino Seré (B).

niveles de daño (Figura 6). En la segunda quincena de noviembre, las capturas de estas dos especies en trampas se incrementan y se observa otra vez la presencia de adultos en planta; sin embargo, los daños recién se visualizan en la primera semana de enero, y se agravan hacia el final del período de cosecha (24/1/06). En todos los casos los daños observados fueron zonas decoloradas y plateado en los frutos (figura 4), incluso con adultos y larvas alimentándose sobre la zona afectada (Figura 5), lo que concuerda con De Liñan Vicente (1998) y González (1999).

Los daños se incrementaron hacia el final del ciclo y avanzaron durante el período de maduración de la fruta, de modo que los últimos frutos cosechados fueron más afectados que los primeros. El porcentaje de fruta



--- Periodos en los cuales se colectaron *Thrips tabaci* en el Embudo de Berlese y — por golpeo

Figura 2. Capturas promedio de *Thrips tabaci* en trampas adhesivas amarillas colocadas a nivel del suelo (-) y entre la vegetación (-●-) en *Prunus persica* (L.) cv. Fantasia ubicados en el predio de Camino Melilla (A) y Camino Seré (B).

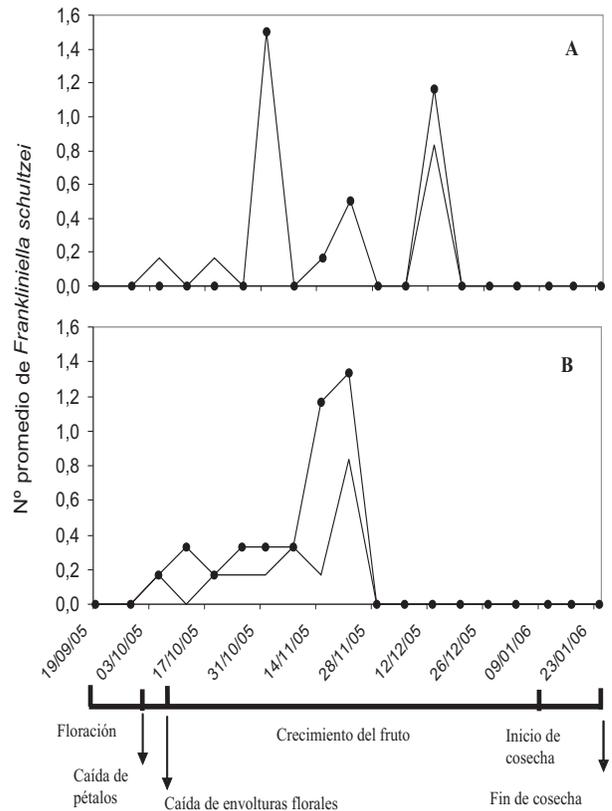


Figura 3. Capturas promedio de *Frankliniella schultzei* en trampas adhesivas amarillas colocadas a nivel del suelo (—) y entre la vegetación (-●-) en *Prunus persica* (L.) cv. Fantasia en los predios de Camino Melilla (A) y Camino Seré (B).



Figura 4. Daños provocados por trips como consecuencia de la alimentación (plateados) sobre frutos de *Prunus persica* (L.) cv. Fantasia (17/01/2006).



Figura 5. Trips alimentándose sobre fruto de *Prunus persica* (L.) cv. Fantasía al momento de cosecha (11/01/06).

afectada fue diferente entre los montes evaluados y entre fechas, aunque coincidieron los momentos en que se observaron los mayores daños (14/1/2006). En nectarinos de CS, el máximo de daño en fruta fue de 79,3 %; mientras que en CM en el mismo momento, el máximo no superó el 21,2 % (Figura 6). La abundancia de adultos en trampas estaría explicando estas diferencias, ya que las capturas acumuladas en todo el período en CS fueron tres veces superiores a las de CM (Cuadro 1).

González (1999) cita dos períodos probables de ataque, floración y cosecha. Sin embargo en la temporada de observación solo se detectaron daños en cosecha. Pearsall (2000), reportó daños solo en floración, contrariamente a lo observado en este trabajo. No obstante, los daños en floración no deben ser descartados en

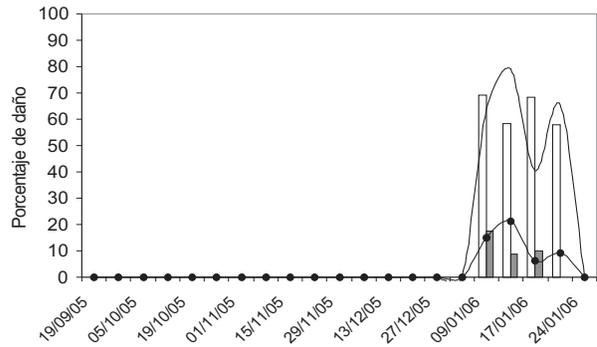


Figura 6. Porcentaje de daño registrado en frutos de *Prunus persica* (L.) cv. Fantasía. Daño contabilizado en las plantas de Camino Seré (—) y Camino Melilla (●). Las columnas corresponden a la evaluación de daño en frutos cosechados por el productor: columnas blancas en Camino Seré, grises en Camino Melilla.

razón de haberse observado daños en frutos pequeños en la primavera 2006. Las bajas temperaturas registradas en la primavera 2005, poco favorables para los incrementos de poblaciones de trips, explicarían la ausencia de estos daños (Figura 6).

Comparación de las poblaciones de *F. occidentalis* entre montes

Las capturas de *F. occidentalis* registradas en trampas adhesivas amarillas permitieron comparar las poblaciones entre montes a través del modelo logístico (Figura 7). Los parámetros de la ecuación logística

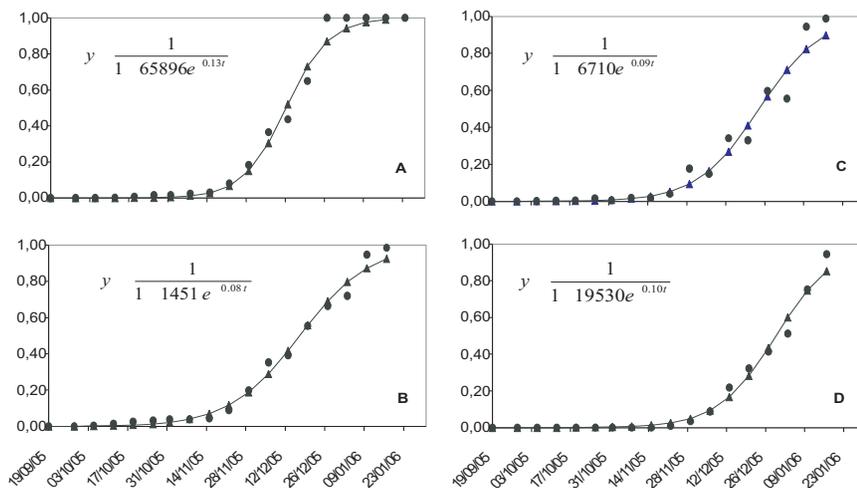


Figura 7. Valores esperados y observados de *Frankliniella occidentalis* en función de las fechas de muestreo en *Prunus persica* (L.) cv. Fantasía. A: Camino Melilla, trampas adhesivas amarillas aéreas; B: Camino Melilla, trampas adhesivas amarillas suelo; C: Camino Seré, trampas adhesivas amarillas aéreas; D: Camino Seré, trampas adhesivas amarillas suelo. ● valores observados; △ valores esperados.

Cuadro 2. Estimadores de los parámetros (B0, B1 y B2) de la ecuación logística y días al punto de inflexión (50 % de la proporción acumulada, π) para *Frankliniella occidentalis* en *Prunus persica* cv. Fantasía en la localidad Camino Melilla y Camino Seré.

	Trampas suelo Camino Melilla	Li	Ls	Trampas aéreas Camino Melilla	Li	Ls
B0	1,00			1,00		
B1	1450,60			65895,90		
B2	0,08	0,07	0,09	0,13	0,10	0,16
π	10/12/05			12/12/05		
	Trampas suelo Camino Seré	Li	Ls	Trampas aéreas Camino Seré	Li	Ls
B0	1,00			1,00		
B1	19530,50			6709,90		
B2	0,10	0,08	0,11	0,09	0,07	0,11
π	30/12/05			24/12/05		

Li: límite inferior Ls: límite superior del intervalo de confianza (95%) para el parámetro B2.

calculados para las trampas aéreas en los dos montes fueron diferentes (Cuadro 2), pero las tasas de crecimiento de la población (B2), estadísticamente no difirieron entre sí. Un comportamiento similar se observó cuando se compararon las poblaciones a través de las trampas de suelo (Cuadro 2). En CM, cuando se compararon las trampas, la diferencia en el momento en que se alcanza el 50 % de la población (punto de inflexión) fue menor a una semana y se ubicó entre los muestreos realizados el 6/12/05 y el 13/12/05. En el predio de CS la diferencia fue algo mayor y el punto de inflexión se dio dos a tres semanas después que en el de CM, según la ubicación de la trampa. El punto de inflexión está asociado al momento en el cual se dieron los máximos de captura, observados en la figura 1. Estos se dieron en diferentes momentos en los dos predios, fueron más tempranos y de menor envergadura en el predio de CM y más tardíos pero con capturas muy elevadas en el predio de CS. En este último, el punto de inflexión se dio muy próximo al inicio de cosecha y una semana después comenzaron a observarse los primeros daños.

Evaluación de los métodos de muestreo

El número absoluto de insectos colectados por los diferentes métodos de muestreo varió sustancialmente según el método y el monte. En el predio de CS, las trampas registraron máximos de capturas de 600 a 700

adultos por trampa y por semana según la ubicación (Figura 1), en tanto en el embudo de Berlese los máximos registros fueron de 50 individuos por semana y por el método del golpeo se recuperaron 4,5 adultos.

F. occidentalis fue la especie dominante independientemente del método y del monte (Cuadro 1). Sus poblaciones fueron estimadas por las trampas adhesivas amarillas; particularmente las colocadas en la vegetación. Estas señalaron los períodos de mayor abundancia relacionados con la presencia de daños en fruto (Figuras 1 y 6). La cantidad de adultos capturados fue un indicador de la severidad de los daños observados. La magnitud de las capturas hace presumir que *F. occidentalis* es la principal responsable de los daños; no obstante, tanto las trampas como los otros métodos de muestreo dejan en evidencia la presencia de *T. tabaci* en el mismo período (Figura 2). De lo señalado, se concluye que la incidencia de *T. tabaci* ocurrió fundamentalmente al principio de la temporada, ya que en precosecha *F. occidentalis* fue claramente predominante (Figura 8). Por tanto, el daño evaluado correspondería fundamentalmente a esta última especie.

Cuando se dividió el período de muestreo para evaluar el desempeño de los diferentes métodos, se observó que existieron diferencias significativas en función del período considerado. Tanto en los nectarinos de CM como en los de CS, las trampas no fueron eficientes para detectar las poblaciones de *F. occidentalis* y *T. tabaci*

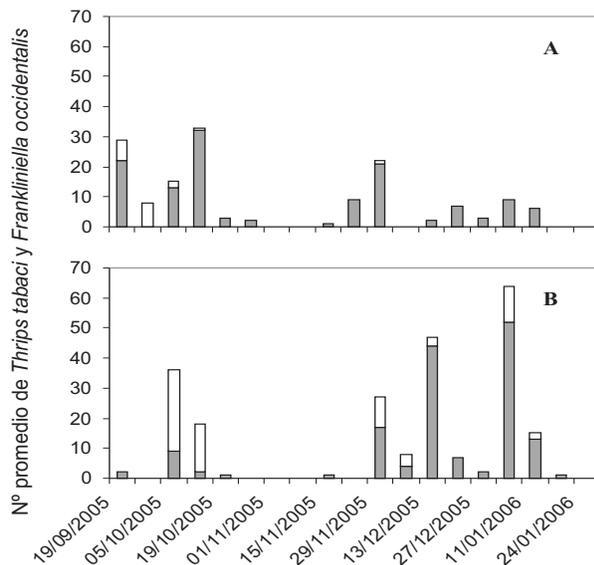


Figura 8. Número promedio de *Thrips tabaci* (columnas blancas) y *Frankliniella occidentalis* (columnas grises) colectados en el embudo de Berlese en la localidad Camino Melilla (A) y en la localidad Camino Seré (B) en *Prunus persica* (L.) cv. Fantasia.

Cuadro 3. Estimación de la proporción de capturas de *Frankliniella occidentalis* en el embudo de Berlese y en trampas adhesivas amarillas colocadas en la vegetación y a nivel del suelo en *Prunus persica* (L.) cv. Fantasia en las localidades Camino Seré y Camino Melilla en tres períodos.

Método de muestreo	Proporción Camino Seré	Proporción Camino Melilla
Período 1 (19/09/05 – 10/11/05)		
Berlese	0,09 a	0,55 a
Trampa Aérea	0,02 b	0,04 b
Trampa Suelo	0,00 c	0,03 b
Período 2 (10/11/05 – 30/12/05)		
Berlese	0,48 a	0,33 c
Trampa Aérea	0,39 a	0,70 a
Trampa Suelo	0,46 a	0,64 b
Período 3 (30/12/05 – 24/01/06)		
Berlese	0,43 b	0,12 b
Trampa Aérea	0,52 b	0,32 a
Trampa Suelo	0,60 a	0,26 a

Valores seguidos por diferente letra son estadísticamente diferentes en la prueba de Chi – cuadrado de razón de verosimilitud ($Pd \leq 0.05$).

observadas en planta en el período comprendido entre el 19/9/05 y el 10/11/05. Por el contrario, el embudo de Berlese fue el método que capturó la mayor proporción de individuos en ese momento (Cuadro 3). Probablemente la eficiencia de las trampas disminuye cuando las poblaciones de trips no son abundantes, y dado que no se observaron daños en el período de floración, el embudo de Berlese podría estar sobreestimándolas. En este método la unidad de muestreo fue cambiando a medida que el tiempo transcurrió, al comienzo las ramas del año de entre 35 a 40 cm, tenían muchas flores y luego uno o dos frutos. A partir del 10/11/05 las trampas adhesivas amarillas estimaron bien los incrementos de poblaciones, especialmente las colocadas entre la vegetación, que sólo fueron superadas por las ubicadas al nivel de suelo en el período de precosecha para CS. En función de lo anterior, las trampas colocadas en la planta son iguales o mejores que las ubicadas en el suelo. Tienen la ventaja adicional de ensuciarse menos, lo que facilita en forma importante el trabajo de identificación de los ejemplares.

Los métodos de muestreo evaluados se comportaron en forma diferente. Dichas diferencias se explican por el amplio rango de plantas alimenticias que las especies antes mencionadas poseen, mientras las trampas adhesivas amarillas reflejaron lo que sucedió en el cultivo y la vegetación circundante, los golpes mostraron la actividad de los trips en los nectarinos. Los trips son oportunistas, están presentes en el sistema y cuando detectan un ambiente que le es propicio, para la alimentación, lo invaden rápidamente (Funderburk, 2001). Esto determinó que las hembras migraran desde la vegetación circundante y desde otras partes de la planta hacia los frutos de nectarinos, en el momento de la maduración.

Distribución espacial de *Frankliniella occidentalis* en nectarinos

Para caracterizar el tipo de distribución, se calcularon los valores de los coeficientes de la ecuación de Taylor estimados por el método de mínimos cuadrados. Los valores de “a” y “b” encontrados fueron similares a los citados por Steiner (1990), Shipp y Zariffa (1991), Cho *et al.* (1995) y Carrizo y Klasman (2002) para *F. occidentalis* en diferentes cultivos hortícolas y florales. Estos parámetros fueron iguales para los dos montes de nectarinos, y por lo tanto se pueden usar estas ecuaciones para la estimación de varianzas al momento de planificar los muestreos y el tamaño de las muestras. Estos dependerán de los momentos y la densidad espe-

rada de la plaga. En la figura 9 se observan los ajustes logrados en varianza, media y parámetros de Taylor para los datos correspondientes a *F. occidentalis* obtenidos en trampas adhesivas amarillas.

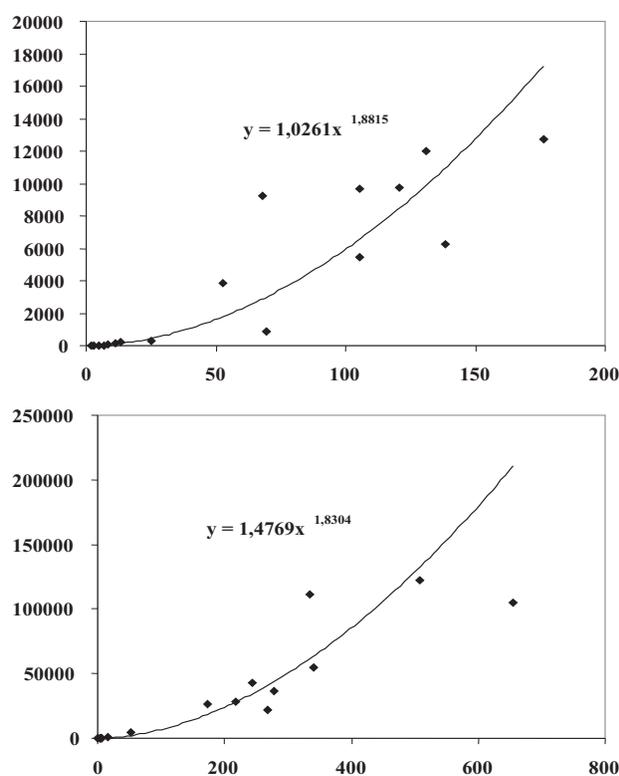


Figura 9. Relación varianza - media y ajuste de la ecuación de Taylor para *Frankliniella occidentalis* capturadas en trampas adhesivas amarillas en *Prunus persica* (L.) cv. Fantasía en la localidad Camino Melilla (A) y Seré (B).

Bibliografía

- Bentancourt, C. y Scatoni, I.** 1999. Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo, Facultad de Agronomía - Hemisferio Sur. 205 p.
- Carrizo, P. I.** 1998. Eficiencia de capturas con trampas de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en el cultivo de pimiento en invernáculo y en malezas en el Gran La Plata. Rev. Fac. Agron., La Plata 103 (1): 1 - 10.
- Carrizo, P. I. y Klasman, R.** 2002. Muestreo para el seguimiento poblacional de *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) (Thysanoptera: Thripidae) en cultivo de *Dianthus caryophyllus* (Cariophyllaceae) en invernadero. Entomotropica 17: 7 - 14.
- Cho, K.; Eckel, C. S.; Walgenbach, J. F. and Kennedy, G. G.** 1995. Spatial distribution and sampling procedures for *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) in stacked tomato. J. Econ. Entomol. 88: 1658 - 1665.
- CIE** (Comisión Internacional de l'Eclairage). 1976. 18 th Session, London, England, September 1975. CIE Publication 36.
- De Liñan Vicente, C.** 1998. Entomología Agroforestal. Madrid, Aerotécnicas. pp 603 - 690.
- De Santis, L.; Gallego, A. y Merlo, E.** 1980. Estudio sinóptico de los thysanopteros argentinos. Obra del centenario del Museo de La Plata. 6: 91 - 166.
- Funderburk, J.** 2001. Ecology of thrips. In Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera. Reggio, Calabria, Italy. Consultado el 16 de agosto del 2006. Disponible en <http://www.ento.csiro.au/Thysanoptera/symposium.html>
- García Marí, F.** 2004. El muestreo de poblaciones de artrópodos: principios y métodos. Phytoma España. 164: 12 - 18.
- González, R.** 1999. El trips de California y otros tisanópteros de importancia hortifrutícola en Chile (Thysanoptera: Thripidae). Universidad de Chile, Serie Ciencias Agronómicas. 143 p.
- INIA, Facultad de Agronomía, JUNAGRA y AFRUPI.** 2005. Directivas y Normas de Producción Integrada de Frutas, actualizaciones 2005. (mimeografiado s/p).
- Mc Laren, G. F. and Fraser, J. A.** 2001. Diurnal activity of New Zealand flower thrips on stone fruit in spring and at harvest. In Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera. Reggio, Calabria, Italy. Consultado el 16 de agosto del 2006. Disponible en <http://www.ento.csiro.au/Thysanoptera/symposium.html>
- MGAP (DIEA).** 2006. Encuesta frutícola zafra 2005/2006, Anexo 1. Consultado el 8 de setiembre del 2007. Disponible en http://www.mgap.gub.uy/diea/Encuestas/Se240/Se240_AnexoI.htm

- Monteiro, R.; Mound, L. A. e Zucchi, A.** 2001 a. Especies de *Thrips* (Thysanoptera: Thripidae) no Brasil. Neotrop. Entomol. 1: 61 – 63.
- Monteiro, R.; Mound, L. A. e Zucchi, A.** 2001 b. Especies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importancia agrícola no Brasil. Neotrop. Entomol. 1: 65 – 72.
- Mound, L. A. and Kibby, G.** 1998. Thysanoptera: an identification guide. 2ed. CAB International. 70 p.
- Mound, L. A. and Marullo, R.** 1996. The thrips of Central and South America: an introduction (Insecta: Thysanoptera). Associated Publishers. Gainesville, Florida, USA. 487 p.
- Mound, L. A.; Morison, G.; Pitkin, B. and Palmer, J.** 1976. Handbook for the identification of British Insects. Thysanoptera. Royal Entomol. Soc. London. 79 p.
- Pearsall, I. A.** 2000. Damage to nectarines by the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in the interior of British Columbia, Canada. J. Econ. Entomol. 93 (4): 1207 – 1215.
- Pearsall, I. and Myers, J.** 2001. Spatial and temporal patterns of dispersal of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in nectarine orchards in British Columbia. J. Econ. Entomol. 94 (4): 831 – 843.
- Ruesnik, W.** 1980. Introduction to sampling theory. In Kogan, M y Herzog, D. editores: Sampling Methods in Soybean Entomology. Springer Verlag, NY, 587p.
- Sánchez, J.; Lacasa, A.; Gutierrez, L. y Contreras, J.** 1998. Comparación de procedimientos de muestreo de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thys.: Thripidae) y *Orius spp.* Wolf (Hemip.: Anthocoridae) en pimiento. Bol. San. Veg. Plagas 24: 183 – 192.
- SAS Institute INC., SAS/STAT®.** 2003. Software: Changes and enhancements through Release 9.1, Cary, N.C:SAS Institute Inc. 1167 p.
- Shipp, J. L. and Zariffa, N.** 1991. Spatial patterns and sampling methods for western flowers thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse sweet pepper. Can. Entomol. 123: 989 - 1000
- Soto, G. y Retana, A.** 2003. Clave ilustrada para los géneros de Thysanoptera y especies de *Frankliniella* presentes en cuatro zonas hortícolas en Alajuela, Costa Rica. Agronomía Costarricense 27: 55 – 68.
- Southwood, T.** 1978. Ecological methods, with particular reference to animal populations. London: Chapman and Hall. 524 pp.
- Steiner, M. Y.** 1990. Determining population characteristics and sampling procedures for the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) and the predatory mite *Amblyseius cucumeris* (Acari: Phytoseiidae) on greenhouse cucumber. Environ. Entomol. 19: 1605 - 1613.
- Strand, L.** 1999. Integrated pest management for stone fruits. University of California Division of Agriculture and Natural Resources. 264 p.
- Taylor, L.** 1961. Aggregation, variance and the mean. Nature 189: 732 – 735.
- Terra, A.; Frioni, I. y Morey, C.** 1999. Presencia de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) 1895 (Thysanoptera: Thripidae) en Uruguay. In VII Congreso Nacional de Horticultura. Montevideo, Uruguay, 8 al 11 de junio. Resumen.