https://doi.org/10.25100/socolen.v20i1.9999

Vol. 20 No. 1, p. 27-34. 1994

REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

Identificación y ciclo de vida de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en crisantemo *(Chrysanthemum morifolium* Ramat) en el municipio de Piendamó, departamento del Cauca[1]

Identification and life cycle of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) in chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* Ramat) in Piendamo, Cauca, Colombia

Fernando Palacios Jaramillo [2]
Luis Carlos Diaz Castillo [3]
José Iván Zuluaga C. [4]
Jorge Escobar G. [4]

Resumen

La especie de trips hallada en el cultivo de crisantemo fue identificada como *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae); su ciclo de vida, bajo condiciones de laboratorio (T=20,75°C; H.R.=84,28%) tuvo una duración en días de: huevo 5, ninfa de primer instar 2-3, ninfa de segundo instar 5-11, prepupa 1-4, pupa 2-7. Los adultos tuvieron una longevidad entre 0-86 días (hembras 2-86, machos 0-35). Esta especie presenta reproducción sexual, con un promedio de 3,62 huevos/hembra/día y con períodos de pre y postoviposición de 2,0 y 1,94 días, respectivamente; de la reproducción por parejas se obtuvo una generación, cuya proporción de hembras a machos fue 4 ♀♀:1♂ (79,82% hembras y 20,18% machos). El *F. occidentalis* también se reproduce por partenogénesis, tipo arrenotoquia, con un promedio de 3,77 huevos/hembra/día y períodos de pre y postoviposición de 2,0 y 2,43 días, respectivamente. En el estudio se determinaron 28 plantas hospedantes de *F. occidentalis*, dentro y alrededor del cultivo, destacándose por su predominancia: el pasto kikuyo *(Pennisetum clandestinum* Hochst), el cadillo o papunga *(Bidens pilosa* L.) y la hierva socialista *(Emilia sanchifolia* (L.) DC.).

Summary

The thrips species found in the culture of chrysanthemum was identified as *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). Its life cycle under laboratory conditions (T=20.75°C; R.H.=84.28%) had a duration of: egg 5 days, nymph of first instar 2-3 days, nymph of second instar 5-11 days, prepupa 1-4 days and pupa 2-7 days. The adults had a lifetime duration of 0-86 days (females 2-86 days, males 0-35 days). This species shows sexual reproduction with 3.62 eggs/female/day with an average pre and post-oviposition period of 2.0 and 1.94 days respectively; from reproductive couples one generation was gotten showing a sex ratio of 4♀♀:1♂ (79.82% females and 20.18% males). *F. occidentalis* also shows parthenogenetics reproduction of the arrhenotoky type with an average of 3.77 eggs/female/day and a pre and post-oviposition periods of 2 and 2.43 days, respectively. Twenty eight host plant were determined in and around of crops, standing out by theirs prodominance: *Pennisetum clandestinum* Hochst, *Bidens pilosa* L. and *Emilia sanchifolia* (L.) DC.

Introducción

En el cultivo intensivo de flores bajo invernadero han surgido varias especies de insectos plagas, y entre ellas se encuentra el *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) de gran importancia, no sólo por el daño directo que causa en las flores y el follaje de crisantemo y clavel, principalmente, sino porque es vector del virus de la marchitez manchada del tomate (TSWV) que se ha vuelto de los más importantes problemas de virus asociados con los cultivos de flores.

Por todo lo anterior se planteó realizar estudios básicos de los trips, para lo cual se establecieron los siguientes objetivos:

1. Identificar la(s) especie(s) de trips existentes en el cultivo de crisantemo (*Chrysantemum morifolium* Ramat), y
2. Conocer los aspectos del ciclo de vida y los hábitos de *F. occidentalis* (Pergande).

Revisión de literatura

La biología de los trips varía según la especie y los factores ambientales, especialmente la temperatura y el fotoperíodo, y la alimentación. La reproducción de los trips es, por lo general, partogenética.

F. occidentalis es conocido mundialmente como el trips occidental de las flores (WFT), debido a su aparición inicial en el occidente de los Estados Unidos, esparciéndose luego a todo lo largo de los Estados Unidos, Canadá y otros países por fuera de su rango natural de origen. Fue reportado por Beshear (1983) en algodón, guisantes, habichuelas y maní en Georgia. En 1985 se reportó en Europa, y en 1986, Allen y Broadbent (1986) identificaron al *F. occidentalis* como vector del virus de la marchitez manchada del tomate (TSWV) que provocó grandes pérdidas en cultivos de tomate y ornamentales bajo invernaderos durante 1984, en Ontario.

El *F. occidentalis* se volvió una plaga importante en el mundo, en el cultivo de ornamentales, gracias a que ha adquirido

---

1 Tesis de Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Palmira (Valle).

2 Ing. Agrónomo. Calle 13E No. 53-81. Cali, Colombia

3 Ing. Agrónomo. Carrera 10 No. 10-113. Piendamó (Cauca).

4 Profesores Asociados, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia. Apartado Aéreo 237. Palmira (Valle).

resistencia a los insecticidas (Robb et al. 1988).

Los trips se reproducen por medio de huevos, los cuales son insertados dentro de los tejidos de la planta hospedante por medio del ovipositor que es en forma de sierra. Al eclosionar los huevos, aparecen pequeñas ninfas de primer instar que emergen de la hoja en una forma distinta, pues parecen estar encapsulados dentro de una cubierta transparente; de oviposición a eclosión pasan 2-4 días a la temperatura del invernadero; estas ninfas pronto mudan al segundo instar ninfal. Estos dos instares ninfales que se conocen como larvas, se alimentan activamente protegidos dentro de la flor en botón y dentro de los meristemos cerrados. Después de 5-10 días como larvas entran en dos instares inactivos en las cuales no se alimentan y pasan generalmente al suelo. La prepupa o tercer instar que algunas veces se arrastran en el suelo, muda a un cuarto instar o pupa y después de 3-5 días emergen los adultos, los cuales reinician la alimentación sobre botones, flores abiertas y follaje. El apareo y la postura de huevos se inician 2-3 días después de la emergencia del adulto (Robb y Parrella 1986; Lewis 1973).

Las hembras no fertilizadas sólo ponen huevos machos (arrenotoquia). A una temperatura constante de 20°C, los trips gastan casi 19 días para su desarrollo de huevo a adulto; los adultos viven alrededor de 57 días y producen un promedio de 96 individuos por hembra. A 47,7°C, el desarrollo toma 13 días y los adultos viven casi 28 días y ponen un promedio de 44 huevos (Wblinkof y Foster 1977). El *F. occidentalis* puede desarrollarse de huevo a adulto en un plazo tan corto como 7,5 días (Robb y Parrella 1987).

Bajo condiciones de laboratorio (T=24,31°C; H.R.=66,36% ± 12%) se obtuvo el ciclo de vida de *F. occidentalis* cuya duración en días fue: huevos 4-5, ninfa de primer instar 3-5 y los adultos mostraron una longevidad entre 60 y 121. En este estudio se presentó reproducción partenogenética del tipo arrenotoquia y también reproducción sexual, en la cual se obtuvo una generación de 87,5% de hembras y 12,5 de machos con una proporción de sexos 7 ♀:1♂. La fecundidad por partenogénesis fue de 325,7 huevos/hembra y en la sexual de 303,1 huevos/hembra (Cárdenas y Corredor 1988).

Debido a la tendencia de localizarse bien abajo dentro de las yemas y los rebrotes, los trips pueden evitar los residuos de plaguicidas, los cuales son excluidos por la densidad de los pétalos (Lewis 1973).

El *F. occidentalis* tiene un amplio rango de plantas hospedantes, incluyendo 39 especies en California (Bryan y Smith 1956). Los adultos son fuertemente atraídos por las flores (Yudin et al. 1986). Observaciones de campo sugieren que el *F. occidentalis* es un omnívoro y un importante depredador de ácaros (González et al. 1982).

El daño que aparece en los pétalos y hojas después de que los trips raspan la superficie y succionan el contenido de las células, son generalmente manchas pálidas; también pueden formarse manchas necróticas, y los rebrotes infestados tienen un envejecimiento prematuro.

El *F. occidentalis* es el principal vector del TSWV (virus de la marchitez manchada del tomate). Este virus es llevado a las plantas por varias especies de trips, tales como: *F. schultzei* (Trybone), *F. fusca* (Hinds), *Thrips tabaci* Lindeman y *F. occidentalis* (Kranz et al. 1977). El *F. occidentalis* es normalmente la especie de trips más importante por su tolerancia a los plaguicidas, los cuales son efectivos contra otras especies de trips. El TSWV tiene un amplio rango de plantas hospedantes y se sabe que infecta más de 225 especies de plantas que abarcan casi 35 familias, incluyendo pastos y malezas.

Materiales y Métodos

El trabajo que aquí se presenta se realizó en la empresa «Flores del Cauca S.A.», en el municipio de Piendamó (Cauca), con una altura de 1.864 msnm, una temperatura promedia de 18°C, una humedad relativa del 80% y 2.200 mm de precipitación promedia anual.

Identificación taxonómica

La recolección de las especies de trips existentes en el cultivo se hizo en un recorrido por cada una de las zonas en que está dividida la finca, haciendo muestreos al azar en cada una de ellas. Se hizo mayor énfasis en los sitios que han tenido densidades altas de la plaga y en las variedades de crisantemo más susceptibles, según observaciones previas.

Se utilizaron dos sistemas de muestreo: el primero consistió en hacer una revisión directa de las plantas, en las cuales se observó desde el tercio superior, sitio de preferencia para la alimentación de los trips, hasta el tercio inferior, revisando todo el follaje. Los adultos se recolectaron por medio de un aspirador plástico manual y se llevaron al laboratorio, donde los insectos se inmovilizaron con baja temperatura en una nevera, para luego observarlos bajo el microscopio estereoscópico y separarlos en viales de vidrio con alcohol al 70%, por tamaño, color y número de segmentos antenales.

El segundo método de recolección consistió en sacudir, sobre un fondo blanco contrastante, el tercio superior de las plantas de crisantemo. Luego, los trips se colectaron con un aspirador y se llevaron al laboratorio para separarlos en frascos rotulados con el nombre de la empresa, el lugar, la fecha de recolección, la planta hospedante y su respectiva numeración.

En el campo también se muestrearon las plantas adyacentes al cultivo, como posibles hospedantes alternos de los trips, entre las cuales se pueden mencionar: Papunga (*Bidens pilosa* L.); Pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst); Hierba de chivo (*Ageratum conyzoides* L.); Cortadera (*Paspalum repens* Bergius); Mastranto (*Hyptis mutabilis* (Rich.) Brig.); Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.); Botoncillo (*Borreria laevis* (Lam.) Griseb); Siempreviva (*Commelina diffusa* Burm. f.) y Brachiaria (*Brachiaria decumbens* Stapf.).

Posteriormente, las muestras debidamente empacadas fueron enviadas para su identificación al A & L Southerns Agricultural Laboratories, en Florida, USA, por el Dr. Lynn Griffith, y ésta fue confirmada posteriormente por María Valenzuela, encargada del laboratorio de diagnóstico de ASOCOLFLORES, en Santafé de Bogotá, Colombia.

Ciclo de vida y hábitos de Frankliniella occidentalis

Para el estudio de la biología y hábitos de la principal especie de trips hallada en el cultivo se realizó un muestreo al azar en las diferentes zonas en que está dividida la finca; una vez recolectados los adultos de *F. occidentalis* se llevaron al laboratorio de la empresa, donde se realizó el estudio del ciclo de vida.

Para determinar la duración de los estados de vida se montaron tres repeticiones en frascos de vidrio de boca ancha (18x9 cm de diámetro); en cada uno de estos frascos se introdujeron 50 hembras con una hoja de crisantemo tomada de plantas libres de plagas y enfermedades, las cuales se extrajeron durante todo el ciclo de vida, de un montaje previo formado por dos jaulas de madera (1x1x1m), forradas con tela fina; en cada jaula se colocaron cinco materos con cuatro plantas de crisantemo. Los frascos se taparon con una tela fina sujetada con bandas de caucho.

Las 50 hembras de cada repetición se dejaron ovipositar en las hojas de crisantemo por un lapso de 24 horas; luego se llevaron en forma individual a cajas de petri que contenían en el fondo papel filtro humedecido con agua destilada para evitar la deshidratación de las hojas. Una vez eclosionados los huevos, las ninfas de primer instar se trasladaron a frascos plásticos (3x2,5 cm de diámetro) con la ayuda de un pincel fino. Cada repetición tenía 40 individuos que se rotularon del 1 al 40. En cada frasco se introdujo una flor sana de la inflorescencia del crisantemo como dieta alimenticia y luego se tapó con papel vinilpel transparente, el cual facilita las observaciones y asegura el sellamiento completo del frasco. Los frascos se destaparon diariamente para airearlos, cambiarles la flor y registrar los cambios (Fig. 1).

Toda la información, desde el momento de oviposición, se llevó en hojas de registro, en donde se anotó el número del individuo, la fecha de observación (cada 24 horas), los cambios morfológicos, el sexo y el comportamiento en general. La temperatura y humedad relativa se tomaron a diario, en un higrotermógrafo instalado en el laboratorio.

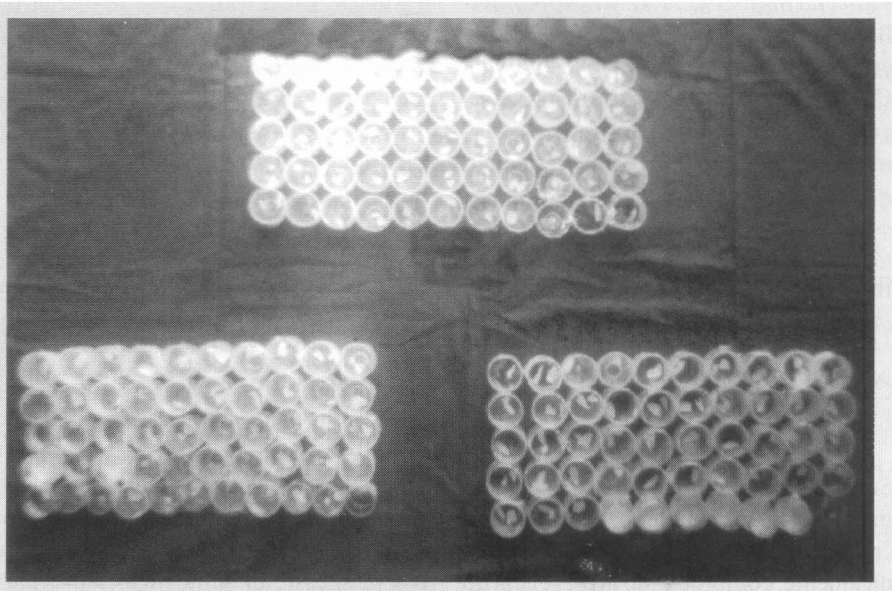

Figura 1. Frascos plásticos para observaciones del desarrollo de los estadios de *F. occidentalis* (Pergande). (3 repeticiones) (Foto: Hugo Sierra UNAL.)

Para los estudios de reproducción sexual y por partenogénesis se partió de un montaje similar al descrito anteriormente. De la oviposición de 100 hembras en 2 hojas de crisantemo, se obtuvieron 100 ninfas de primer instar, las cuales, al llegar al estado adulto, se separaron en 2 grupos de 30 hembras cada uno, y estas se rotularon individualmente con números del 1 al 30.

Fecundidad por parejas.

En el primer grupo se evaluó la reproducción sexual, para lo cual se introdujo un macho a cada una de las 30 hembras; las parejas permanecieron en frascos plásticos, se alimentaron con una flor de la inflorescencia del crisantemo para facilitar el conteo de huevos (Cárdenas y Corredor 1988) y se taparon con papel vinilpel. Cada vez que moría un macho, éste se reemplazó por otro, y el registro se llevó hasta la muerte de la hembra.

Partenogénesis.

En el segundo grupo se determinó la reproducción por partenogénesis con 30 hembras que se mantuvieron individualmente en frascos de plástico, alimentadas con una flor y tapadas con vinilpel.

En ambos grupos se realizaron observaciones diarias bajo el microscopio estereoscópico; se elaboró una tabla de registro, en la cual aparecía el número de la hembra o pareja, según el caso, el número de huevos depositados diariamente, la muerte de la hembra y la fecha del conteo.

Con los datos registrados se obtuvo la relación de sexos y la fecundidad por parejas (sexual) y por partenogénesis, así como la longevidad de los adultos.

Resultados y Discusión

Identificación taxonómica

Las muestras de trips recolectadas en el cultivo de crisantemo y en la vegetación adyacente fueron identificadas taxonómicamente como *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), en A. & L. Southern Agricultural Laboratories, en Florida, U.S.A., por el Dr. Lynn Griiffith. Esta identificación se confirmó taxonómicamente con base en muestras enviadas a Santafé de Bogotá, a los laboratorios de diagnóstico de ASOCOLFLORES, donde encontraron que la única especie presente era el *F. occidentalis*. Esta especie pertenece al suborden Terebrantia, por poseer ovipositor curvado hacia abajo y colocar huevos de forma reniforme dentro del tejido; los individuos tienen 6-8 segmentos antenales y alas angostas, lo cual coincide con lo reportado por Imms (1964).

F. occidentalis fue la única especie hallada en el cultivo de crisantemo de la empresa, contrastando con el estudio de Cárdenas y Corredor (1988), quienes encontraron un complejo de trips, formado por las especies: *F. auripes* Hood; *F. panamensis* Hood; *F. minuta* M.; *F. colombiana* M.; *F. occidentalis* y *T. tabaci* en un cultivo de crisantemo en Bogotá. Entre todas las especies, *F. occidentalis* registró la mayor población.

Otros huéspedes de Frankliniella occidentalis *P.*

Se encontró un número considerable de malezas dentro y alrededor del cultivo de crisantemo, las cuales se revisaron periódicamente, comprobando la presencia de ninfas y adultos de *F. occidentalis*, lo cual indica que esta especie se reproduce en dichas plantas que le sirven de huéspedes alternos, especialmente cuando se realizan aplicaciones de insecticidas para el control de plagas en el cultivo o después de la cosecha, destronque y limpieza de residuos. En la Tabla 1 se registran las plantas encontradas como huéspedes de *F. occidentalis*, las cuales fueron identificadas por el I.F. Eugenio Escobar, profesor de la Facultad de Ciencias Agropecuarias en Palmira (Valle).

La Tabla 1 muestra las 28 plantas hospedantes del trips*F. occidentalis*, un número bajo en relación con el amplio rango que reportan Bryan y Smith (1956) de 139 especies en California. Entre las 28 plantas se observó que el trips tiene preferencia por las que florecen permanentemente, como es el caso de la papunga (*B. pilosa*), cuyas flores blancas de centro amarillo ofrecen una fuerte atracción a los trips adultos, ya que el néctar floral y el polen son fuentes de alimento importantes para ellos, como lo indica Trichilo (1986). En la misma tabla aparecen varias gramíneas, entre las cuales se destaca el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) por ser predominante en la zona y aunque sólo ofrece su follaje para refugio y alimentación de los trips, es un buen huésped.

Tabla 1. Plantas hospedeantes de *F. occidentalis* asociadas al cultivo de crisantemo. Piendamó (Cauca).

Nombre científicoNombre vulgar	Familia	
Ageratum conyzoides L.	Hierba de chivo	Compositae
Baccharis sp.	Chilca	Compositae
Bidens pilosa L.	Papunga, cadillo	Compositae
Borreria laevis (Lam.) Griseb.	Botoncillo, hierba de toro	Rubiaceae
Brachiaria decembens Stapf.	Braquiaria, pasto peludo	Graminae
Chrysanthemum leucantemum	Margarita	Compositae
Commelina diffusa Burm. f.	Siempreviva, suelda consuelda	Commelinaceae
Conyza bonariensis L.	Venadillo, erigeron	Compositae
Cuphea racemosa (L.) Spreng.	Moradita de cafetales	Lythraceae
Dichromena ciliata Vahl.	Estrella blanca, totes	Cyperaceae
Emilia sanchifolia (L.) DC.	Hierba socialista	Compositae
Gnaphalium spicatum	Oreja de ratón, cenizo	Compositae
Hyptis mutalibis (Rich) Brig.	Mastrantillo	Labiatae
Inga popayanensis Pittier	Guamo	Leguminosae
Ipomoea hil	Batatilla	Convoluulaceae
Oxalis stricta L.	Acedera	Oxalidaceae
Paspalum plicatulum var. *villosissium*	Gamelotillo	Gramineae
Paspalum repens Bergius	Cortadera, paja de agua	Gramineae
Pennisetum clandestinum Hochst	Kikuyo	Gramineae
Pennisetum purpureum Schum.	Pasto elefante	Gramineae
Physalis solanacea	Sacabuche	Solanaceae
Ricinus communis L.	Higuerilla	
Rumex obtusifolius L.	Riubarbo, lengua de vaca	Polygonaceae
Salvia palaefolia H.B.K.	Banderilla, salvia	Labialae
Sonchus asper (L.) Hill	Achicoria	Compositae
Sonchus oleraceus L.	Cerraja, leche de sapo	Compositae
Spilanthes americana (Mutis) Hieron	Botón de oro	Compositae
Sysimbrium sp.		Cruciferae

Ciclo de vida y hábitos de Frankliniella occidentalis *bajo condiciones de laboratorio*

Las condiciones ambientales para el estudio del ciclo de vida del trips fueron registradas al interior del laboratorio con un higrotermógrafo, obteniendose una temperatura promedia de 20,75°C y una humedad relativa promedia de 84,28%.

Descripción de estados de vida y hábitos

Huevo: Son de forma reniforme, hialinos en el momento de la oviposición (Fig. 2), se tornan amarillo claro cuando se aproxima la eclosión. Tienen una duración promedia de 5 días y un tamaño promedio de 0,225 mm de largo por 0,148 mm de ancho (Tabla 2).

La hembra pone los huevos dentro del tejido de la planta hospedante por medio de su ovipositor. Cuando las ninfas están próximas a emerger, aparecen sobre el tejido unas protuberancias blanquecinas que corresponden a membranas transparentes que recubren al insecto, dejando entrever claramente los ojos, que aparecen como dos puntos en la cabeza del trips.

A medida que la ninfa emerge, la membrana que la recubre va desplazándose lentamente debido a las contracciones del insecto, hasta quedar adherida a la abertura del tejido; las antenas que en el momento de la emergencia de encuentran inclinadas hacia la parte inferior de la cabeza, se proyectan hacia adelante y sirven de sensores al insecto cuando empieza a moverse.

Ninfa de primer instar: Tiene una longitud promedia de 0,389 mm por 0,132 mm de ancho torácico (Tabla 2) y una duración de 2-3 días bajo condiciones de laboratorio, esta fue menor a la observada por Cárdenas y Corredor (1988), de 3-4 días, en una cámara bioclimática con T=24,31°C; H.R.=66.36% ± 12% utilizando frascos con tapones de algodón. La diferencia en duración puede atribuirse a la utilización de papel vinilpel para tapar los frascos que ocasiona un aumento de temperatura en su interior y disminuye la duración de este estadio.

Las ninfas de primer instar no presentan ocelos ni ojos compuestos y los pigmentos

Figura 2. Estadios del ciclo de vida de *F. occidentalis* (Pergande). (Foto: G. Guzmán, CIAT)

Tabla 2.Dimensiones en los diferentes estadios de *Frankliniella occidentalis* (Pergande).

		longitud (mm)				Ancho torácico (mm)			
Estado	N	Min	Max	$\bar{x}$	D.E.	Min	Max	$\bar{x}$	D.E.
Huevo	10	0,218	0,231	0,225	0,0049	0,139	0,156	0,148	0,005
Ninfa I	20	0,334	0,532	0,389	0,0530	0,102	0,170	0,132	0,014
Ninfa II	29	0,119	0,982	0,715	0,1820	0,151	0,356	0,239	0,048
Prepupa	20	0,490	0,870	0,737	0,1000	0,229	0,360	0,280	0,040
Pupa	20	0,510	0,911	0,747	0,0940	0,250	0,400	0,324	0,039
Macho	22	0,790	1,380	1,156	0,1330	0,210	0,350	0,303	0,043
Hembra	10	1,480	2,050	1,8000	0,2200	0,210	0,410	0,307	0,062

oculares son de color rojo; tienen cinco segmentos antenales, siendo el cuarto más largo que los anteriores y el quinto forma un estilo, como el descrito por Cárdenas y Corredor (1988). El cono bucal es quitinizado y sirve para romper los tejidos vegetales y succionar el contenido de las células.

Este es el primer estado cuando el insecto al alimentarse ocasiona daño a la planta. La ninfa de primer instar emerge en la parte apical de la planta y, en general, en los rebrotes tiernos, donde se introduce para alimentarse sin ser detectadas a simple vista por su tamaño. El daño causado por la alimentación de los trips sólo se puede apreciar varios días después, cuando el follaje se ha desarrollado.

Ninfa de segundo instar: Tienen una longitud promedia de 0,715 mm por 0,239 de ancho torácico (Tabla 2) y una duración de 5-11 días bajo condiciones de laboratorio (Fig. 3). Son de color amarillo claro, con cabeza, antenas y patas blanquecinas. No presentan ocelos ni ojos compuestos y el pigmento ocelar es rojo. Los segmentos antenales tercero y cuarto son más grandes que los dos primeros. El abdomen tiene nueve segmentos siendo el último de forma cónica, con ocho setas caudales (Fig. 2). El cono bucal es más quinitizado, lo que le permite alimentarse con mayor rapidez. Recorre mayor área vegetal y debido a su mayor longevidad ocasiona mayor daño que la ninfa de primer instar.

Cárdenas y Corredor (1988) dicen que en este estadio ya se observa una diferenciación sexual aparente, ya que los machos son más pequeños y delgados que las hembras.

Prepupa: Este estadio mide en promedio 0,737 mm de largo y 0,28 mm de ancho torácico (Tabla 2). Tiene una duración de 1-4 días bajo condiciones de laboratorio, mucho más corta que la descrita por Cárdenas y Corredor (1988) de 4-6 días. La prepupa es de color amarillo, con cabeza, antenas, patas y vestigios alares blanquecinos. la cabeza alcanza el tamaño de la cabeza del adulto; las antenas, cubiertas por una membrana, comienzan a inclinarse hacia la parte posterior y muestran segmentos poco diferenciados. Los ojos no presentan omatídios ni ocelos, y el pigmento ocelar es rojo (Fig. 2). Los vestigios alares van desde el tórax hasta el tercer segmento abdominal y están cubiertos por una membrana blanquecina brillante.

Este estadio es poco móvil, sólo se mueve cuando es perturbado; no se alimenta y en general se desarrolla en el suelo o en la parte baja de la planta, sobre residuos vegetales; esta característica sugiere realizar prácticas de control, tal como la desinfección del suelo en la presiembra y la utilización del control químico dirigido al suelo durante las primeras fases de desarrollo del cultivo de crisantemo.

Pupa: Tiene una longitud promedia de 0,747 mm por 0,324 mm de ancho torácico (Tabla 2), y una duración de 2-7 días bajo condiciones de laboratorio. Es de color amarillo claro; presenta ocelos y los ojos son grandes con pigmentación roja. Las antenas siguen cubiertas por la membrana blanquecina que impide observar los segmentos antenales y están colocadas hacia atrás sobre la cabeza y el protórax. Las alas son más largas que en la prepupa y se prolongan hasta el sexto segmento abdominal (Fig. 2). En el protórax se presentan dos pares de setas anteromarginales y dos pares de setas posteromarginales. El cono bucal es membranoso. Este estado es inmovil, no se alimenta, y como la prepupa se desarrolla en el suelo.

Adulto: La hembra mide, en promedio, 1,80 mm de largo por 0,307 mm de ancho torácico (Tabla 2). Tiene una duración de 2-86 días bajo condiciones de laboratorio. Los machos tienen una cápsula cefálica de 0,157 mm, más pequeña que la de la hembra que es de 0,197 mm. En las hembras, la cabeza y el protórax son de color amarillo, el tórax presenta un color amarillo más oscuro y el abdomen es amarillo claro con manchas oscuras sobre la parte posterior. Los machos son más claros, pequeños y más delgados que las hembras, y no presentan manchas cafés en el abdomen.

Cárdenas y Corredor (1988) describen como característica de esta especie las setas interocelares, cuya longitud es ma-

yor que cada ojo compuesto; dos pares de setas anteromarginales y dos pares posteromarginales en el protórax, datos de gran utilidad para la diferenciación taxonómica con otras especies.

Los adultos tiene cuatro alas angostas, con flecos en sus bordes, que descansan hacia atrás sobre el abdomen durante el reposo y llegan hasta el 9o. segmento abdominal. Cuando los trips se disponen a volar, peinan los flecos de sus alas con las patas traseras y levantan el abdomen para impulsarse.

Daños

En cuanto al daño causado por el insecto se pueden mencionar tres tipos básicos: hay un daño directo sobre los diferentes organos de la planta de crisantemo (follaje, botones y flores) causado por la alimentación de los trips y que depende de la densidad poblacional en el cultivo. Este daño es causado por las ninfas de primero y segundo instar y por los adultos. Existe un daño indirecto sobre la calidad de las flores, debido a la deposición de las heces de color oscuro sobre el tejido y el tercer tipo de daño que es potencial, es el que causan los trips como vectores del virus de la marchitez manchada del tomate (TSWV) que viene causando grandes pérdidas a la industria floricultora.

Los trips se alimentan activamente dentro de las yemas florales, botones, meristemos cerrados, los cuales les proporcionan protección tanto de las aplicaciones de insecticidas, como de los enemigos naturales.

La intensidad del daño es mayor cuando los trips se alimentan en los rebrotes y partes tiernas de la planta de crisantemo, y sólo se puede apreciar cuando el tejido crece y muestra deformaciones y una fuerte disminución del área foliar.

En el follaje, el daño aparece como pequeñas deformaciones continuas, en forma de cicatrices, ocasionadas por el insecto al succionar la savia (Fig. 4); en las flores el daño se presenta con manchas irregulares de color blanco, que posteriormente se necrosan; también hay disminución del tamaño de las flores y una atrofia de las mismas. Cuando los trips se alimentan del tejido desarrollado, sobre el envés de las hojas aparece una especie de telaraña, similar a la producida por ácaros, y un amarillamiento del tejido.

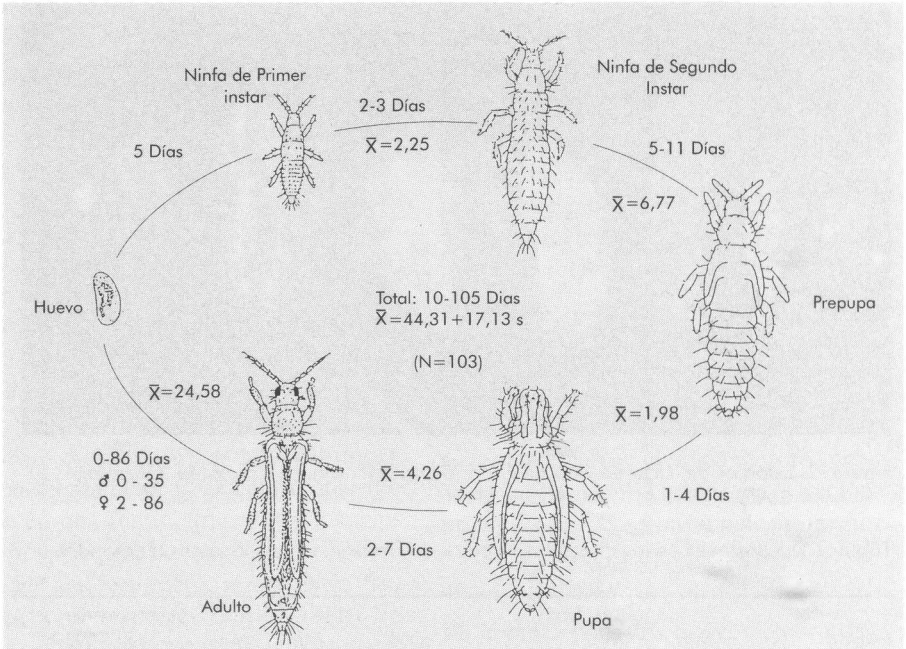

Figura 3. Ciclo de vida y longevidad de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en condiciones de laboratorio (T=20,75°C; H.R.=84,28%)

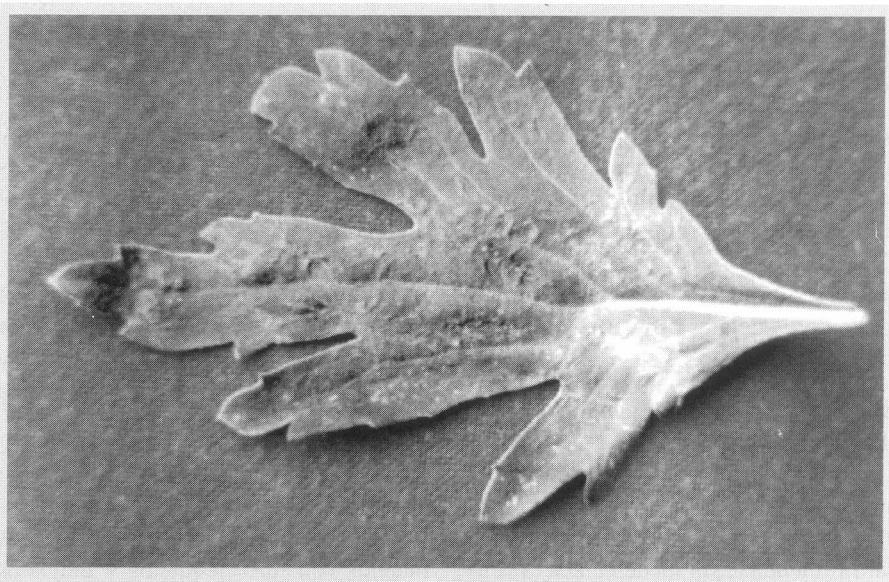

Figura 4. Daño causado por *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en el follaje de crisantemo. (Foto: H. Sierra).

Fecundidad por parejas

La fecundidad, entendida como una medida de la capacidad de reproducción de los individuos, en el caso de la especie *F. occidentalis* implica el número total de huevos que pone durante su vida. En este trabajo, bajo condiciones normales de laboratorio, la duración tuvo un promedio de 58,9 días, con un mínimo de 22 y un máximo de 82 días. El número total de huevos puestos por 30 hembras fecundadas durante toda la duración de sus vidas fue de 9.031, con un promedio de 301 huevos por hembra y 3,62 huevos/hembra/día, resultados similares a los reportados por Cárdenas y Corredor (1988).

Los períodos de pre y postoviposición tuvieron una duración promedia de 2,0 días (Tabla 3), coincidiendo con lo descrito por Robb y Parrella (1986), donde el apareo y la postura de huevos se inicia 2-3 días después de la emergencia del adulto.

En la Figura 5 aparece la gráfica de fecundidad por parejas; se puede observar que después de tres semanas de duración de los estados inmaduros, las hembras que pasaron al estado adulto comienzan a poner un número de huevos entre 1 y 5, luego se incrementa la oviposición hasta alcanzar, en la 9a. semana, el pico máximo (7,06 huevos/hembra/día), y a partir de esta edad comienza a disminuir gradualmente.

Fecundidad por partenogénesis. En la reproducción asexual se obtuvo la producción unicamente de machos, lo que coincide con la partenogénesis de tipo arrenotoquia descrita por Darvey (1968), en la cual hay una reproduccion meiótica normal e implica un huevo haploide.

La fecundidad por partenogénesis duró en promedio 57,3 días, con un mínimo de 17 días y máximo de 81 días. Durante este período el número total de huevos depositados por las 30 hembras, bajo condiciones de laboratorio, fue de 9.512, para un promedio de 317 huevos/hembra y de 3,77 huevos/hembra/día. El período promedio de preoviposición fue de 2 días y el de postoviposición de 2,43 días.

En la Figura 5 aparece la gráfica de fecundidad por partenogénesis, donde se observa un comportamiento similar a la fecundidad por parejas, donde después de tres semanas del estado inmaduro comienza la oviposición con un número bajo de huevos por hembra, que va incrementándose hasta alcanzar el máximo valor de 7,06 huevos/hembra/día en la 7a. semana, a partir de la cual comienza a descender hasta la semana 15.

Al comparar los resultados se observan diferencias entre la fecundidad por parejas y por partenogénesis y que en la sexual se alcanza la máxima oviposición en la 9a. semana, mientras que la segunda lo logra en la 7a. semana. En cuanto al promedio de huevos por hembra, en la fecundidad por partenogénesis se registró un número ligeramente más alto que en la fecundidad por parejas o sexual, lo que coincide con lo reportado por Cárdenas y Corredor (1988).

Los períodos de preoviposición en los dos tipos de fecundidad tuvieron la misma duración; mientras que el de postoviposición en la fecundidad por partenogénesis fue un poco mayor que en la de parejas.

Tabla 3. Períodos de pre y postoviposición de hembras de *Frankliniella occidentalis* Pergande, número promedio de huevos y relación de sexos en fecundidad por partenogénesis y parejas.

Descriptores	Pertenogénesis	Parejas
Duración preoviposición	2,00 días	2,00 días
Duración oviposición	57,30 días	58,90 días
Duración postoviposición	2,43 días	1,94 días
Promedio de huevos/hembra/día	3,77	3,62
Promedio de huevos/hembra/longevidad	317,13	301,03
Relación de sexos	Machos	4♀♀:1♂

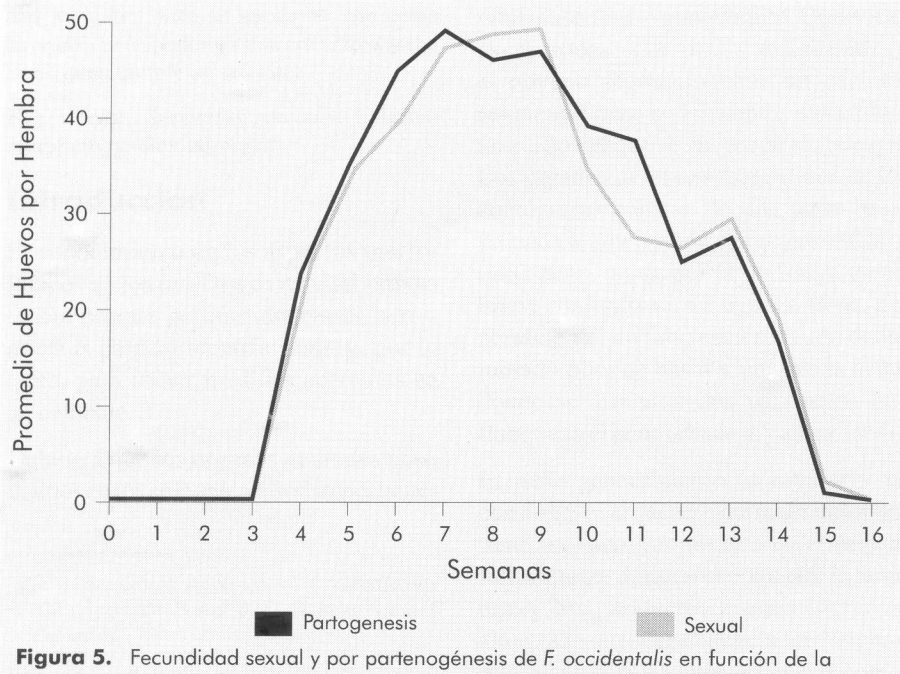

Figura 5. Fecundidad sexual y por partenogénesis de *F. occidentalis* en función de la edad de 30 hembras al inicio de la etapa adulta. (T=20,75°C; H.R.=84,28%).

Conclusiones

1. La especie de trips hallada en el cultivo de crisantemo, *Chrysanthemum morifolium* Ramat., en el municipio de Piendamó (Cauca) fue identificada como *Frankliniella occidentalis* (Pergande).
2. El ciclo de vida de *F. occidentalis* en condiciones de laboratorio (T=20, 75°C; H.R.=84,28%) tuvo una duración, en días de: huevo 5, ninfa de primer instar 2-3, ninfa de segundo instar 5-11, prepupa 1-4, pupa 2-7. Los adultos mostraron una longevidad entre 0 y 86 días (hembras: 2-86, machos 0-35).
3. *F. occidentalis* presentó reproducción por partenogénesis, tipo arrenotoquia, con un promedio de 317 huevos/hembra durante su vida y de 3,77 huevos/hembra/día. Los períodos de pre y postoviposición fueron de 2,0 y 2,43 días, respectivamente.
4. Las observaciones sobre crías sometidas a la reproducción sexual permitieron concluir que cada hembra depositó 3,62 huevos/día; con períodos de pre y postoviposición de 2,0 y 1,94 días, respectivamente.

5. Con la reproducción sexual se obtuvo una generación con una proporción de sexos de 4♀♀:1♂ (79,82% hembras y 20,18% machos).
6. Se encontró un amplio rango de huéspedes alternos de *F. occidentalis* dentro y fuera del cultivo, entre los cuales se destacan, por su predominancia: *Pennisetum clandestinum* Hochst (pasto kikuyo), *Bindens pilosa* L. (papunga) y *Emilia sanchifolia* (L.) DC. (Hierba socialista).

Recomendaciones

1. Realizar el ciclo de vida de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) bajo condiciones de invernadero.
2. Hacer estudios sobre la influencia de la temperatura, humedad relativa y luz para inducir partenogénesis, lo cual regularía las poblaciones de *F. occidentalis* en el cultivo de crisantemo.

Bibliografía

ALLEN, W. R.; BROADBENT, A. B. 1986. Transmission of Tomato spotted wilt virus in Ontario greenhouse by *Frankiniella occidentalis* Canadian Journal of Plant Pathology (Canada) v. 8, p. 33-38.

BESHEAR, R.J. 1983. New records of thrips in Georgia (Thysanoptera: Terebrantia: Tubulifera). Journal of the Georgia Entomological Society (Estados Unidos) v. 18, p. 342-344.

CARDENAS, E.; CARREDOR, D. 1988. Determinación taxonómica de los trips que atacan al crisantemo y biología de la especie predominante *Frankliniella occidentalis* P. (Thysanoptera: Thripidae) en un invernadero de la Sabana de Bogotá. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. 86p. (Tesis de Biólogo).

KRANZ, J.; SCHMUTTERER, H.; KOCH, W. 1977. Diseases, pests and weeds in tropical crops. Verlang Paul Parey, Berlin and Hamburg. 666p.

LEWIS, T. 1973. Thrips, their biology, ecology and economic importance. Academic Press, New York. 349p.

ROBB, K.; PARRELLA, M. 1986. Biology and control of Western Flower Thrips, *Frankliniella occidentalis*. *In:* D. Peter; B. Schultz (Eds.). Conference on insects and disease management on ornamentals, 2nd., Louisville, Kentucky.

————; ————. 1987. Western Flower Thrips in California floriculture greehouse. University of California, Riverside (Unpublished).