

## Biología del Trips *Frankliniella occidentalis* (Pegande) (Thysanoptera: Thripidae) sobre crisantemo *Chrysanthemum morifolium* L. Bajo Condiciones de Laboratorio

ESTRELLA CARDENAS Y DARIO CORREDOR<sup>1</sup>

**Resumen.** La especie *Frankliniella occidentalis* (Pegande) se encontró causando daño a flores de crisantemo en una empresa de la Sabana de Bogotá. Se estudió su biología bajo condiciones de laboratorio ( $24,31 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$  y  $66,36 \pm 12\%$  H.R.). El rango de duración en días de su ciclo de vida fue: huevo 4-5, ninfa de primer instar 3-4, ninfa de segundo instar 5-8, prepupa 4-6, pupa 3-5 y los adultos alcanzaron una longevidad entre 60 y 121 días. Esta especie presentó partenogénesis de tipo arrenotoquia; de las hembras fecundadas se obtuvo una generación de 87,5% hembras y 12% machos. La fecundidad por partenogénesis fue de 325,7 huevos por hembra y la sexual de 303,1 huevos por hembra.

### DEVELOPMENTAL AND REPRODUCTIVE BIOLOGY OF *Frankliniella occidentalis* (PEGANDE) (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) ON CHRYSANTHEMUM

**Abstract.** *F. occidentalis* (Pegande) was found to be an important pest in chrysanthemum green houses at the Bogotá Plateau. We studied its biology under lab conditions ( $24 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$  and  $66 \pm 12\%$  R.H.). Its life cycle was egg 4-5 days, first instar nymph 3-4 days, second instar nymph 5-8 days, prepupa 4-6 days, pupa 3-5 days and the adults had a longevity between 60 and 121 days. Females reproduce by parthenogenesis (Arrhenotoky) in the absence of males. Fertilized females produced 87.5% females

and 12% males. Fecundity of parthenogenetic females was 325.7 eggs per female. Fecundity of sexually reproduced females was 303.1 eggs per female.

### INTRODUCCION

Actualmente el trips *Frankliniella occidentalis* (Pegande) está atacando cultivos de flores de invernadero en la Sabana de Bogotá. Esta especie es muy polífaga y es plaga de diferentes cultivos tales como: cultivos bajo invernadero de crisantemo y clavel en Estados Unidos (Roob y Parrella, 1986); cultivos de lechugas en campo abierto (Yudin et al, 1987); flores de pero reduciendo la calidad del fruto (Moffit, 1964), follaje de cebolla (Dintenas et al, 1987), causa distorsión en los frutos de fresa (Aharoni et al, 1985); es causante de cicatrices en el fruto, distorsión de las hojas y atrofia en el crecimiento del tallo de uva en California (McNally et al, 1985).

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la biología del trips *Frankliniella occidentalis* (Pegande) bajo condiciones de laboratorio.

A *Frankliniella occidentalis* (Pegande) comúnmente se le denomina "Western Flower Thrips" (WFT); las hembras adultas miden 1,7 mm de longitud aproximadamente. Presenta una coloración variada que va de color amarillo claro a amarillo con manchas cafés sobre el cuerpo; el pigmento ocelar es de color rojo-anaranjado, las antenas presentan ocho segmentos con fuertes tricomas sensoriales sobre los segmentos III y IV; palpo maxilar trisegmentado; las alas anteriores con dos venas longitudinales provistas de setas esparcidas regularmente; las

<sup>1</sup> Profesor Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. A.A. 14490. Bogotá.

setas de los ángulos anterior y posterior del pronotum bien largas (Kono y Papp, 1977).

Según Roob y Parrella (1986) los huevos de WFT son depositados dentro del tejido foliar y eclosionan entre 2-4 días a temperaturas de invernadero, luego aparecen dos instares larvales los cuales se alimentan protegidos dentro de la flor en botón y dentro de los meristemos cerrados. Después de 5-10 días como larvas, entran en dos etapas pupales en los cuales no se alimentan y pasan generalmente al suelo y después de 3-5 días aparecen los adultos, los cuales continúan alimentándose sobre botones, flores abiertas y follaje.

## MATERIALES Y METODOS

Los estudios sobre la biología de *F. occidentalis* (Pegande) fueron realizados en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

En frascos (8 x 12) se mantuvieron los trips en estudio alimentadas con cabezuelas de crisantemo, cada frasco se tapó con un pedazo de tela fina sujetando con una banda de caucho a la boca del frasco; se colocaron dentro de una cámara bioclimática (descrita por Páramo y Sánchez, 1987) con las siguientes condiciones:  $(24,31 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$  y  $66,36 \pm 12\%$  H.R.). De estas colonias se sacó el material necesario para hacer la descripción de los estados de vida y para hacer los montajes para estudiar la reproducción por partenogénesis y la reproducción sexual.

El montaje para estudiar la reproducción por partenogénesis se hizo de la siguiente manera: se aislaron ninfas por separado, 30 en total, en frascos (2x6 cm) y se alimentó cada una con una flor de la inflorescencia del crisantemo, y se tapó cada frasco con tapones de algodón, se rotularon los frascos y se colocaron dentro de la cámara bioclimática. Se hicieron observaciones diarias y cuando aparecieron los adultos se sexaron; los machos se desecharon y se reemplazaron por nuevas ninfas. Las hembras adultas se alimentaron diariamente con una flor de la cabezuela del crisantemo para facilitar el conteo de huevos, el cual se hizo diariamente

bajo esteroscopio. Se elaboró una tabla de datos en la cual se tuvo en cuenta: número de hembra, número de huevos puestos por hembra por día y la fecha de conteo. Con los datos obtenidos se elaboró una curva de sobrevivencia de las hembras en estudio, una curva de fecundidad y se determinó la clase de partenogénesis de la especie en estudio.

Para analizar la reproducción sexual se aislaron 30 parejas de ninfas en frascos (2x6 cm) y se alimentó cada pareja con una flor de la cabezuela del crisantemo. Cada frasco se rotuló y se tapó con tapones de algodón y se colocaron dentro de la cámara bioclimática. Se hicieron observaciones diarias y cuando aparecieron los adultos se sexaron. El conteo de huevos se hizo diariamente bajo esteroscopio. Con los datos obtenidos se analizaron los mismos aspectos que se tuvieron en cuenta para analizar la reproducción por partenogénesis.

## RESULTADOS Y DISCUSION

**Ciclo de vida *F. occidentalis* (Pegande)** bajo condiciones de laboratorio (Figura 1).

### Descripción de los Estados de Vida.

**Huevo.** De forma reniforme, sin micrópilo y de color blanquecino (Figura 2A). El tamaño recién ovipositado es de 0,27 mm de largo por 0,11 mm de ancho. La hembra pone los huevos dentro del tejido vegetal donde se lleva a cabo la incubación, al tercer día aparecen las manchas oculares de color rojo y entre el cuarto y quinto día emergen las ninfas del primer instar (Figura 1).

**Segundo Instar ninfal.** El cuerpo es de color amarillo claro; en este estado ya se observa una diferenciación sexual aparente, los machos son más pequeños y delgados que las hembras; al final de este estado alcanzan el tamaño del adulto aunque la cabeza es muy pequeña con relación al tamaño del cuerpo. La longitud del cuerpo de la hembra es de 1,33 mm, mientras que la longitud del cuerpo del macho es de 1,02 mm aproximadamente. No presenta ocelos ni ojos compuestos y el pigmento ocelar es de color rojo. Presenta cinco segmentos antenales con unas pocas setas (Figura 2C). El cono bucal más esclerotizado que las otras partes de la cabe-

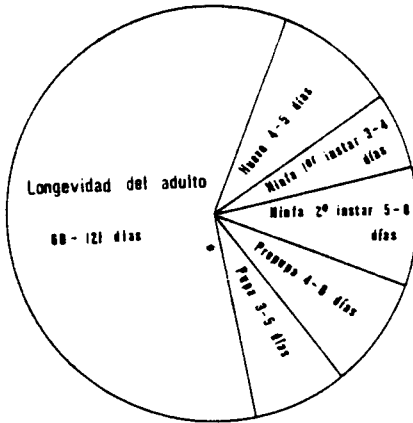


Figura 1. Ciclo de vida y longevidad de *Frankliniella occidentalis* (Pegande) bajo condiciones de laboratorio.

za y tiene gran actividad alimenticia. Este estado dura entre 5-8 días en condiciones de laboratorio (Figura 1).

**Prepupa.** Es poco móvil, no tiene actividad alimenticia y el cono bucal es membranoso, la cabeza alcanza el tamaño de la del adulto, presenta cinco segmentos antenales poco diferenciados cubiertos por una membrana de color blanquecino, no presenta omatidios en sus ojos y el pigmento ocelar es rojo, no presenta ocelos. Tiene un par de alas cubiertas por una membrana blanquecina. Presenta suturas que separan las diferentes partes del cuerpo (Figura 2D). La duración en días en condiciones de laboratorio fue de 4-6 (Figura 1).

**Pupa.** Es inmóvil o se mueve un poco si se estimula, presenta ocelos, ojos del tamaño del adulto con pigmentos de color rojo pero no se observan omatidios. Las antenas se observan colocadas hacia atrás sobre la cabeza y el protórax cubiertas por una membrana blanquecina, no se diferencia los segmentos antenales (Figura 2E). El cono bucal es membranoso y al igual que la prepupa no se alimenta. Este instar dura entre 3-5 días en condiciones de laboratorio (Figura 1).

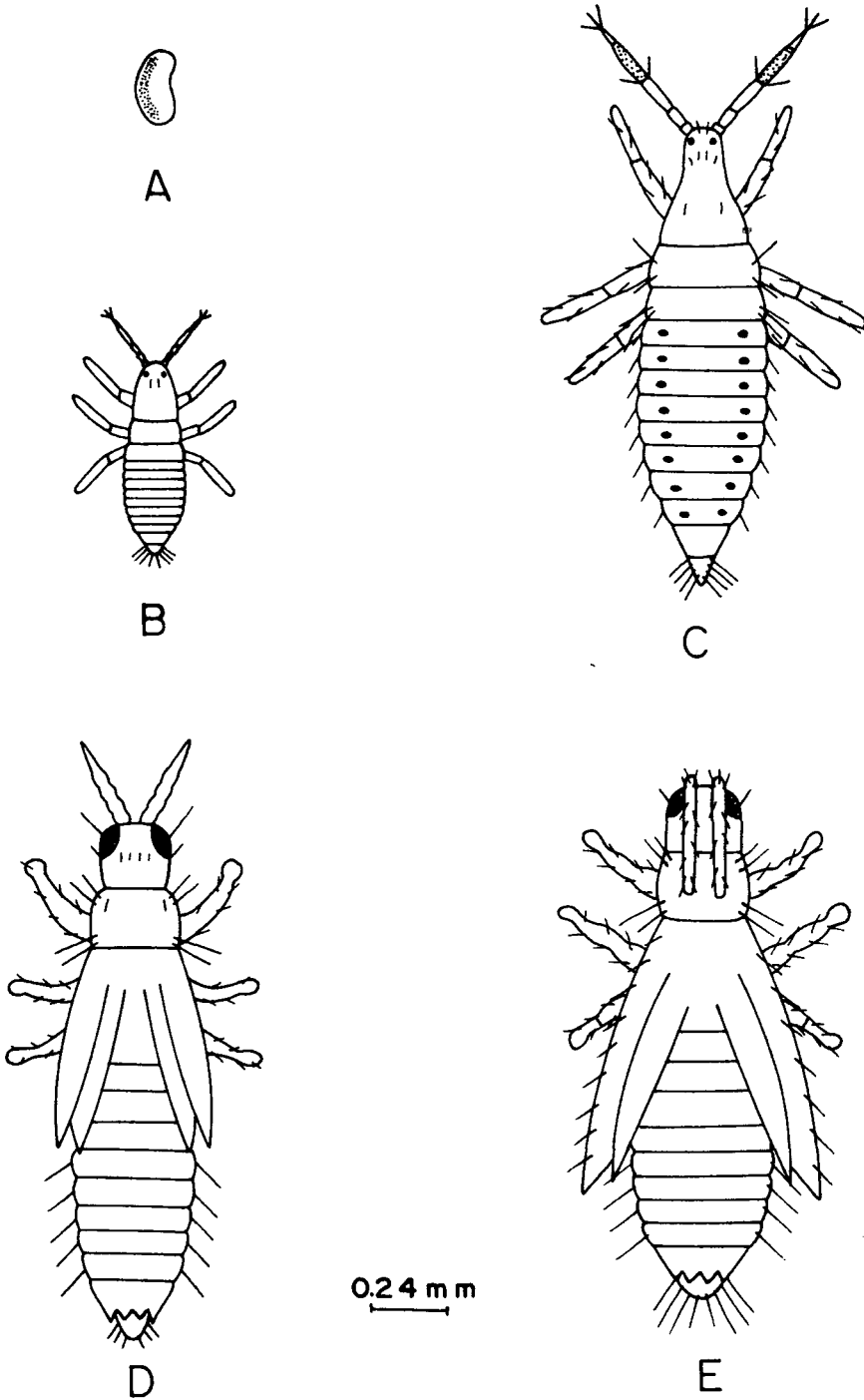
**Adulto.** La hembra presenta la cabeza y el protórax de color amarillo, el pterotórax de color anaranjado y el abdomen amarillo claro con manchas de color café oscuras sobre la parte posterior. Los machos son más pequeños que las hembras. Característica de esta especie son sus setas interocelares cuya

longitud va más allá de cada ojo compuesto, también sus setas fuertes antero y postero-marginales del protórax (Figura 3). La hembra alcanza una longitud de 1,7 mm aproximadamente, el estado de adulto tiene una larga vida. En condiciones de laboratorio fue de 60 a 121 días (Figura 1).

### Reproducción por Partenogénesis.

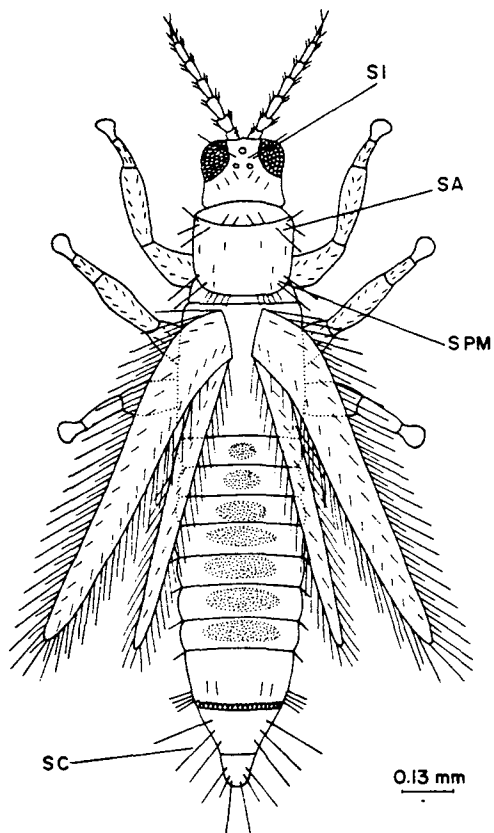
Se observó que los huevos de *Frankliniella occidentalis* (Pegande) continuaban su desarrollo sin fertilización. De un total de 9.778 huevos depositados durante toda la vida de 30 hembras sin fecundar se obtuvo una generación de 1.772 adultos machos. Partenogénesis de tipo arrenotoquia en la cual ocurre una conjugación regular y reducción cromosómica normal en los huevos (Soumalainen, 1962) y los machos que resultan del desarrollo arrenotóquico son haploides tanto en sus tejidos somáticos como en sus células germinales (Davey, 1968). Los dos autores anteriores coinciden en que este tipo de partenogénesis ocurre en tisanópteros. En este caso es propio de *F. occidentalis* (Pegande). La fecundidad de 30 hembras sin fecundar se observa en la Figura 4 en la cual se observa un pico máximo de producción de huevos hacia la 5a. semana de edad de las hembras, después empieza a descender el promedio de huevos puestos por hembra a medida que avanzaban en edad. En promedio cada hembra de las anteriores puso 325,76 huevos durante toda su vida y un promedio de 3,19 huevos por hembra por día.

**Reproducción Sexual.** El número total de huevos depositados por 30 hembras fecundadas de *F. Occidentalis* (pegande) fue de 9.039 durante toda la vida de las mismas, con un promedio de 3,19 huevos por hembra por día. La Fig. 5 muestra la fecundidad por edad de las hembras, en la cual se observa un máximo de producción de huevos hacia la sexta semana de edad. Del total de huevos depositados por las 30 hembras se obtuvo una generación adulta de 87,5% machos. Se observó que los machos de esta generación aparecieron de las primeras y últimas oviposiciones de las hembras; posiblemente estos huevos se desarrollaron partenogenéticamente ya que al inicio de la oviposición de las hembras probablemente no hubo apa-



**Figura 2.** Estados de *F. occidentalis*. A. Huevo, 0.27 mm de largo por 0.11 mm de ancho. B. Ninfa de primer instar, 0.55 mm de longitud. C. Ninfa de

segundo instar, 1.33 mm de longitud. D. Prepupa de 1.1 mm de longitud. E. Pupa de 1.3 mm de longitud aproximadamente.



0.13 mm

Figura 3. Hembra adulta de *F. occidentalis* (Pegande). SI, setas intercelulares; SA, setas anteromarginales; SPM, setas posteromarginales del protórax; SC, setas caudales; características diagnósticas de esta especie. Longitud aproximada de la hembra 1.7 mm.

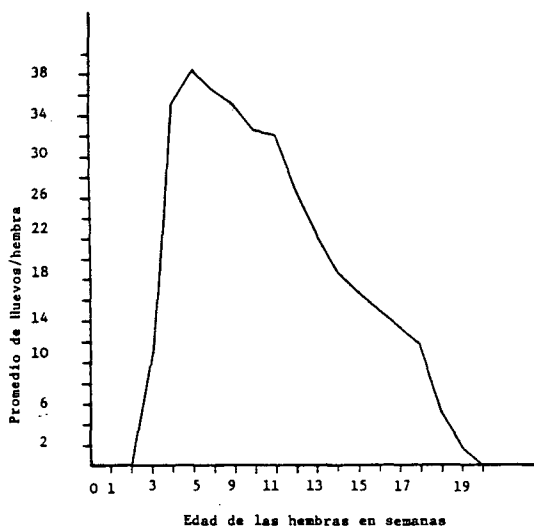


Figura 4. Fecundidad por partenogénesis de *Frankliniella occidentalis* (Pegande) en función de la edad en semanas de 30 hembras a condiciones de laboratorio.

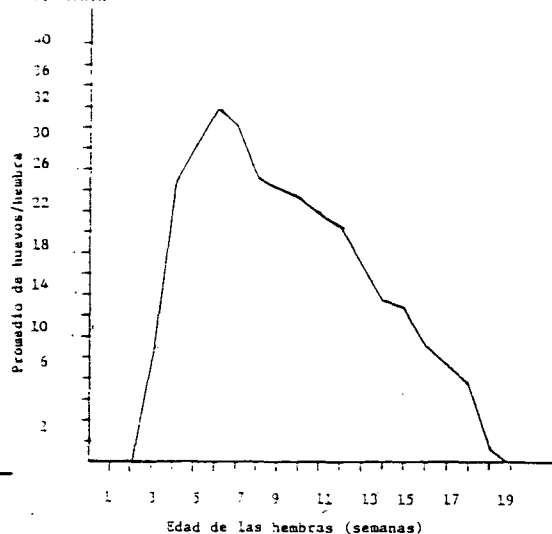


Figura 5. Fecundidad por parejas de *Frankliniella occidentalis* (Pegande) en función de la edad en semanas de 30 hembras fecundadas a condiciones de laboratorio.

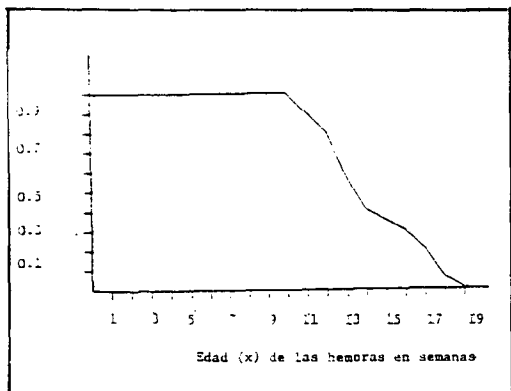


Figura 6. Curva de supervivencia de 30 hembras de *Frankliniella occidentalis* (Pegande) sin fecundar mantenidas bajo condiciones de laboratorio.

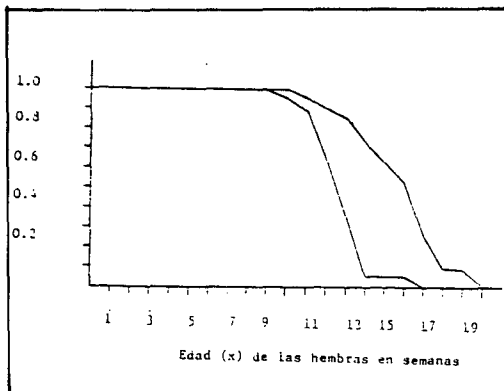


Figura 7. Curva de supervivencia de 30 parejas de *Frankliniella occidentalis* (Pegande) mantenidas bajo condiciones de laboratorio.

reamiento antes de la oviposición. Según lo observado se supone que las hembras de esta especie son diploides ya que solo aparecen cuando hay apareamiento y los machos son haploides según Soumalainen (1962).

#### Longevidad de los adultos.

En condiciones de laboratorio teniendo por separado cada hembra y cada pareja, se observó que *F. occidentalis* (Pegande) tiene una larga vida. La longevidad de las hembras sin fecundar en promedio fue de 91,26 días y la longevidad promedio de las parejas fue de 93,27 días para las hembras y de 73,3 días para los machos.

La Figura 6 muestra la curva de supervivencia para las hembras sin fecundar y la Figura 7 muestra la curva de supervivencia para las parejas. Las curvas de supervivencia no son una característica constante de las poblaciones o de las especies; es una forma de expresar la mortalidad a que está sujeta una población y son muy sensibles a las condiciones ambientales.

Los datos obtenidos en este estudio muestran un ciclo de vida con una duración similar a la encontrada para esta especie en zonas templadas en épocas de verano. Aun cuando las condiciones de fluctuación de temperaturas en los invernaderos podrían introducir variación en tiempo en el ciclo de vida de *F. occidentalis*, creemos que esta variación sería muy baja y que los datos aquí obteni-

dos se pueden utilizar para otros estudios biológicos o poblacionales.

#### LITERATURA CITADA

- Aharoni, Y., J.K. Stewart y D.G. Guadagni, 1981. Modified Atmospheres to Control Western Flower Thrips on Harvested Strawberries. *J. Econ. Entomol.* 74: 338-340.
- Davey, K.G. 1968. La reproducción de los Insectos. Primera Edición Española. Editorial Alhambra S.A. Madrid, 106 p.
- Dintenfass, L.P., D.P. Bartel y M.A. Scott, 1987. Predicting Resurgence of Western Flower Thrips (Thysanoptera: Thripidae) on Onions after Insecticide Application in the Texas High Plains. *J. Econ. Entomol.* 80: 502-506.
- Kono, T. y Ch. S. Papp. 1977. Handbook of Agricultural Pests. Department of Food and Agriculture Division of Plant Industry. Sacramento, California, 203 p.
- McNally, P.S., C. Fogg, J. Flynn y J. Horenstein, 1985. Effects of Thrips (Thysanoptera: Thripidae) on Shoot Growth and Berry Maturity of Chenin Blanc Grapes. *J. Econ. Entomol.* 78: 69-72.
- Moffit, H.R. 1964. A color of preference of the Western Flower Thrips *Frankliniella occidentalis*. *J. Econ. Entomol.* 57: 604-605.
- Paramo, G. y M. Sánchez. 1987. Algunos aspectos sobre el control natural y la biología de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) sobre *Rosa* sp. bajo condiciones de laboratorio. Tesis de Grado. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

8. Rabinovich, J.E. 1980. Introducción a la Ecología de Poblaciones Animales. Primera Edición. Compañía Editorial Continental, S.A. México, 313 p.
9. Roob, K. y M. Parrella, 1986. Biology and control of Western Flower Thrips, *Frankliniella occidentalis*. Second Conference on Insects and Disease Managment on Ornamentals. Luisville Kentucky. Edited by D. Peter, B. Schultz.
10. Soumalainen, E. 1962. Significance of Parthenogenesis in the evolution of Insects. Ann. Rev. Ent. 7: 349-366.
11. Yudin, L.S., W.C. Mitchell y J.J. Cho. 1987. Color preference of Thrips (Thysanoptera: Thripidae) with reference to Aphids (Homoptera: Aphididae) and Leafminers in Hawaiian Lettuce Farms. J. Econ. Entomol. 80: 51-55.