

Biología del *Amitus fuscipennis* (Mac Gown y Nebeker), bajo tres condiciones ecológicas, en Rionegro (Antioquia)

Biology of *Amitus fuscipennis* (Mac Gown & Nebeker) under three ecological conditions in Rionegro (Ant.)

Piedad Sacramento Medina¹
Alfredo Saldarriaga V.²
Luz Elena Pérez G.³

Resumen

Debido a la importancia económica que ha adquirido la mosca blanca de los invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae), en Colombia y especialmente en el Oriente antioqueño, sobre cultivos hortícolas y ornamentales, se ha hecho indispensable la búsqueda de recursos de control alternos al uso de insecticidas. Por la presencia natural del parasitoide de ninfas *Amitus fuscipennis* (MacGown & Nebeker) (Hymenoptera: Platygasteridae) y su potencial utilización en programas de manejo integrado de este insecto plaga, se realizó el estudio básico de su biología bajo tres condiciones ecológicas y en dos plantas hospedantes. La evaluación del ciclo de vida partió del parasitismo efectivo de *A. fuscipennis* sobre el primer instar de *T. vaporariorum*. La duración de huevo a adulto bajo condiciones de laboratorio (T=19,14°C; H.R.=81,96%), invernadero (T=19,54°C; H.R.=81,64%) y campo (T=17,96°C; H.R.=81,82%) en crisantemo fue: 44,57; 46,4 y 66,5 días, respectivamente. En fríjol, la duración fue de: 35,13; 42,43 y 53,7 días, respectivamente. En las tres condiciones ecológicas se presenta una diferencia altamente significativa (p=0,01) en el desarrollo del parasitoide entre las dos plantas hospedantes. La hembra de *A. fuscipennis* oviposita, en laboratorio, un promedio de 103,55 huevos en 13, 83 días. La longevidad del adulto en el laboratorio (T= 18,05°C; H.R.= 80,13%) fue en promedio de 11 días, al

alimentarlo con miel de abejas al 20%. Bajo condiciones de invernadero, la hembra parasitó, sin diferencia estadística, los tres primeros instares de *T. vaporariorum*. Mediante disecciones de ninfas parasitadas se hizo la descripción morfológica de los diferentes estados de *A. fuscipennis*.

Palabras claves: *Amitus fuscipennis*, Control biológico, Ciclo de Vida, Oriente antioqueño.

Summary

Due to the economic importance of the greenhouse whitefly in Colombia and specifically in the eastern part of Antioquia, on ornamentals and horticultural crops, it has been necessary to look for other alternatives of control different to the usage of insecticides. Because of the natural presence of *Amitus fuscipennis*, a parasitoid of the immature stages of the whitefly and its potential utilization in programs of integrated management of this pest, a basic study of its biology was carried out under three ecological conditions and two host plants. The cycle life evaluation had as base the effective parasitism of *A. fuscipennis* on the first instar of the *T. vaporariorum*. The duration from egg to the emergence of the adult on chrysanthemum under laboratory (T=19.14°C; R.H.=81.96%), greenhouse (T=19.54°C; R.H.=81.64%) and field conditions (T=17.96°C; H.R.=81.82%) was 44.57; 46.4 and 66.5 days; on beans the duration was 35.93; 42.43 and 53.7 days, respectively. Under the three ecological conditions there was a highly significant difference in the development of the parasitoid in the two host plants. In the laboratory, the female of *A. fuscipennis* laid an average of 103.55 eggs in 13.83 days. The adult life span was evaluated

in the laboratory with an average of 11 days when fed with a honey bee solution of 20%, a relative humidity of 80.13% and a temperature of 18.5°C. Under greenhouse conditions, the female of the parasitoid was able to parasitize, without statistical difference, the three first instars of *T. vaporariorum*. Through dissection of immature parasitized stages, the morphological description of the different stages of *A. fuscipennis* was made.

Introducción

A partir de 1983, la mosca blanca de los invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae), ha adquirido niveles económicos en los cultivos del Oriente antioqueño, como fríjol y papa, pero siendo más limitante en los cultivos de flores para exportación. El insecto, debido a sus hábitos y al continuo sometimiento a productos químicos, se ha convertido en un insecto resistente. Como alternativa para su control, dentro de un programa de manejo integrado, está el uso de controladores biológicos. El *Amitus fuscipennis* (MacGown & Nebeker) (Hymenoptera: Platygasteridae) parece ser el parasitoide más indicado por su presencia en forma natural en la zona.

Materiales y Métodos

Para la descripción de los diferentes estados del parasitoide se hicieron disecciones directas, bajo un microscopio estereoscópico, de hembras y ninfas parasitadas de *T. vaporariorum*, utilizando una solución salina (NaOH) al 5%. Para hacer las mediciones se utilizó un micrómetro ocular.

Para estudiar el desarrollo del ciclo de vida de *A. fuscipennis* en fríjol y crisantemo, se sembraron 20 plantas/bandeja. Las bandejas plásticas se mantuvieron dentro de jaulas a prueba de insectos hasta el desarrollo de las plantas, las cuales se sometieron a una infestación promedio de 30,40 adultos de mosca blanca recién emergidos por hoja, durante 24 horas. Cuando la mosca blanca alcanzó el primer instar, entre 9 y 11 días, las hojas, en el invernadero, se sometieron a la

1 Ing. Agrónomo. Cultivos Soyana Ltda.

2 Ing. Agrónomo, M. Sc. Profesor. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.

3 Ing. Agrónomo. Cultivos del Caribe Ltda, Rionegro (Ant.). Apartado Aéreo 51350. Medellín, Colombia

acción del parasitoide durante 24 horas, y de nuevo se colocaron en las jaulas para el desarrollo del insecto. Las lecturas se realizaron cada dos días, retirando una porción de las hojas; se registraron los siguientes cambios: (1) melanización, o sea cuando la mosca blanca parasitada presenta dos puntos de color café en la parte dorsal o una coloración café tenue en toda la cutícula; (2) pupa, cuando la cápsula pupal de la mosca blanca tiene una apariencia gris, y (3) emergencia, cuando el adulto de *A. fuscipennis* ha emergido o está emergiendo.

El estudio se realizó utilizando un diseño completamente al azar; cada condición ecológica se trató como un ensayo independiente con dos tratamientos (fríjol y crisantemo). En el invernadero y el laboratorio se hicieron tres repeticiones, y en el campo se establecieron dos ensayos, separados en el tiempo, con tres repeticiones. El ensayo del campo A se inició en agosto y ensayo B en septiembre de 1990. El número de muestras evaluadas fue de 10 individuos por repetición. Para evaluar el potencial reproductivo se emplearon plantas de crisantemo bajo condiciones de laboratorio, y se liberaron dos hembras de *A. fuscipennis* recién emergidas por jaula. El número de ninfas ofrecidas en las 16 jaulas fue heterogénea, debido a la dificultad en la infestación y en la manipulación de la planta para hacer el conteo; las plantas hospedantes se cambiaron cada dos días para asegurar la disponibilidad de ninfas.

Una vez emergidos los adultos de *A. fuscipennis*, éstos se colocaron en frascos con una solución acuosa de miel de abejas al 20% para evaluar la longevidad bajo condiciones de laboratorio. Se montaron tres repeticiones, cada una con 10 individuos.

La preferencia del parasitoide por un determinado instar ninfal de *T. vaporariorum* se realizó sobre fríjol en el invernadero. La infestación con mosca blanca se hizo en forma escalonada para poder obtener los cuatro instares ninfales el día de montar el ensayo. El parámetro para

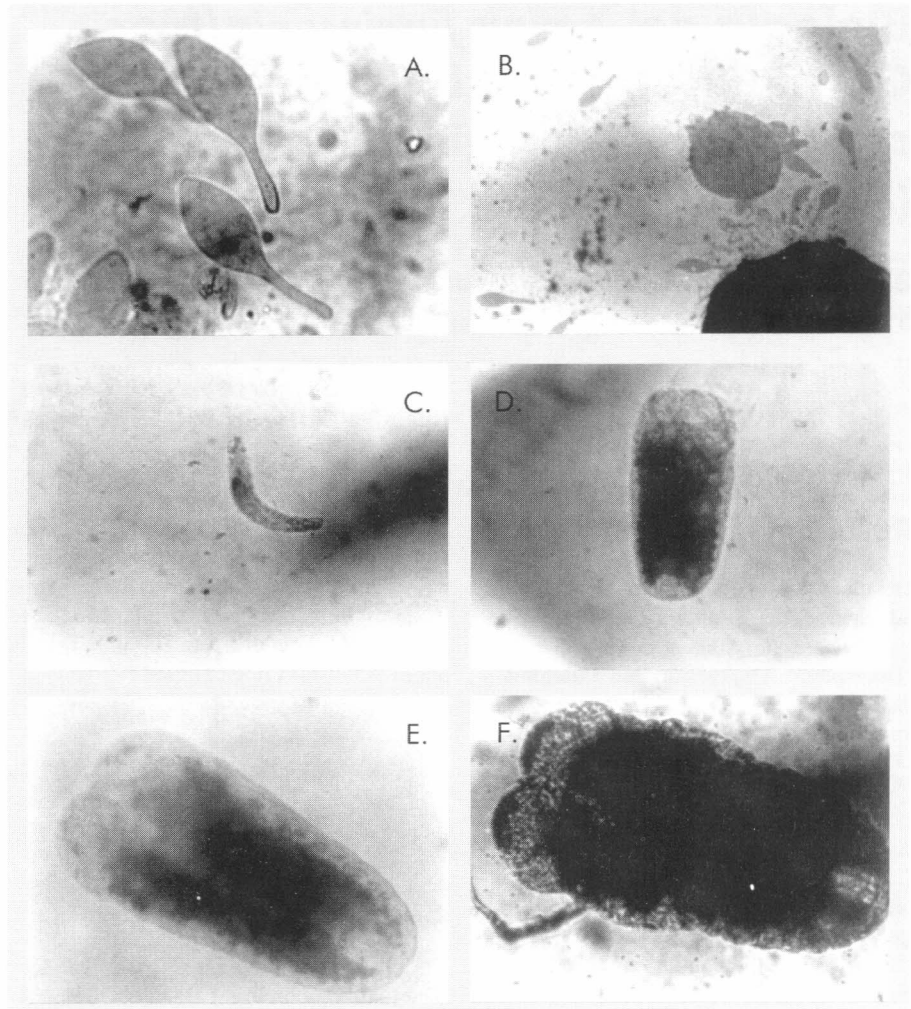


Figura 1. Diferentes estados morfológicos de *A. fuscipennis* A. Huevo; B. ovariola; C. Primer instar; D. Segundo instar; E. Tercer instar; F. Prepupa.

diferenciar los instares fue el tamaño, según los datos obtenidos por Goetz (1991); las ninfas se sometieron a parasitación por 8 horas; el diseño utilizado para esta prueba fue un cuadrado latino, el cual se realizó dos veces. Aquí se evaluó el porcentaje de parasitismo efectivo.

Resultados

Descripción morfológica de *A. fuscipennis* (Fig. 1)

Huevo: es ovalado, liso, translúcido y presenta un aguzamiento en uno de los extremos formando un pedicelo; mide 0,089 mm de largo y 0,02 mm de ancho (Fig. 1A).

Por los cambios morfológicos se puede decir que el parasitoide pasa por tres instares larvales.

Primer Instar: La larva de primer instar es caudate, ápoda, hiliiana, muy móvil y curvada. Tiene 12 segmentos, y el último presenta una cauda simple que termina en punta. Mide 0,045 mm de ancho y 0,32 mm de largo (Fig. 1C).

Segundo instar: En este instar, la larva se vuelve sésil, se engrosa hasta el último segmento y la segmentación se pierde. Se aprecia una apertura bucal en la parte media del prosoma. La larva en este instar tiene una cobertura lisa. Mide 0,46 mm de largo y 0,23 mm de ancho (Fig. 1D).

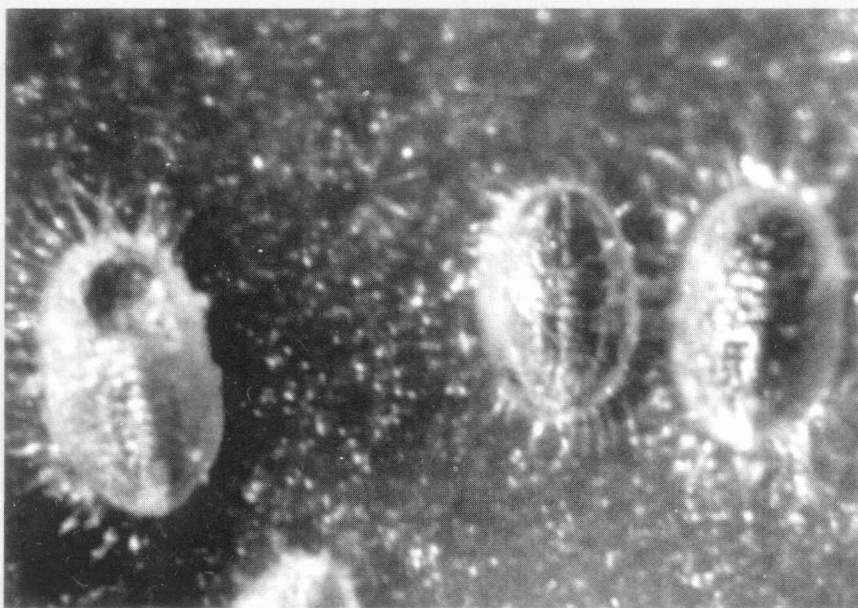


Figura 2. Pupa de *A. fuscipennis*. Apariencia externa.

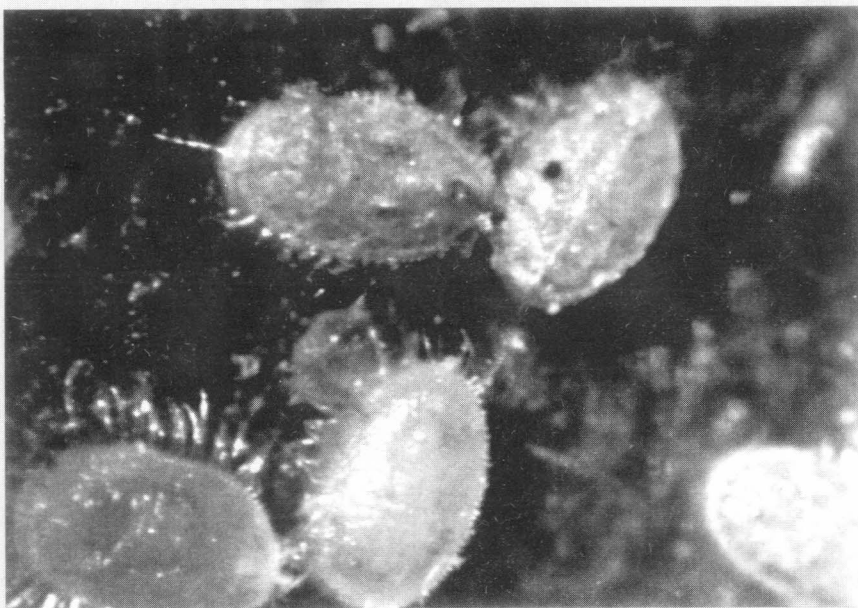


Figura 3. Cápsula pupal de *T. vaporariorum* melanizada.

Tercer instar: El prosoma desarrolla dos protuberancias laterales, las cuales se estrangulan en dirección a la apertura oral y presenta un anillamiento en forma irregular y casi imperceptible. La larva es quiescente y se hace visible la apertura anal. En este estado, la ninfa de mosca blanca hospedante es más blanca en comparación con una ninfa normal y, bajo el

estereoscopio, el parasitoide se observa internamente. Mide 0,51 mm de largo y 0,25 mm en la parte del prosoma (Fig 1E).

Prepupa: Se presentan constricciones a nivel de pro, meso y metasoma. El tórax es ampliamente abultado y curvado en la parte dorsal. El color es translúcido, y el

contenido estomacal aumenta. Mide 0,63 mm de largo y 0,28 mm de ancho (Fig. 1E).

Entre los estados de larva y pupa, el huésped cambia del color blanco a un café muy tenue, dando la apariencia de suciedad a la cápsula pupal.

Pupa: En este estado (Fig. 2) se define claramente la cabeza, el tórax y el abdomen con todos sus apéndices. Inicialmente es de consistencia gelatinosa e incolora; transcurridos más o menos 4 días, se aumenta la pigmentación, a excepción de las patas y antenas que siguen hialinas. La pupa es del tipo exarata y se encuentra dentro de la cápsula pupal de la mosca blanca, con la cabeza orientada hacia el lado contrario al orificio basiforme. Mide 0,78mm de largo y 0,37mm de ancho.

Al iniciarse la formación de la pupa del parasitoide, en el huésped se aprecian dos puntos de color café ubicados lateralmente en la parte dorsal, los cuales aumentan hasta formar dos líneas laterales (Fig. 3). Cuando la pupa del parasitoide está totalmente pigmentada, la pupa de la mosca blanca toma un color gris, y bajo el microscopio estereoscópico, la cutícula de *T. vaporariorum* se ve translúcida (Fig. 2).

Adulto: Es una avispa negra que mide 0,77 mm de largo y tiene un tórax abultado. La diferencia entre la hembra y el macho (Fig. 4A) es que la hembra posee un flagelo o funículo antenal con cinco flagelómeros y un mazo trisegmentado fuertemente fusionados. El macho tiene un pedicelo más corto y engrosado, y un funículo con ocho flagelómeros. El primer flagelómero posee un apéndice oval en la parte basal. Las características de la antena del macho coinciden con las descritas por Gerling (1991) y MacGown y Nebeker (1978).

El parasitoide emerge de la cápsula pupal de mosca blanca a través de un orificio redondo de 0,29 mm, el cual hace con su aparato masticador. La cápsula pupal de la mosca blanca queda translúcida, ligeramente más opaca que cuando emerge un adulto de mosca blanca (Fig 2). Después

de emergido, el parasitoide se limpia completamente y empieza a palpar la hoja. Al adulto se le vió alimentándose de tricomas y miel de rocío. No existe un período de preoviposición, pues la hembra comienza a parasitar inmediatamente después de la emergencia, pero ésto depende de la posibilidad de encontrar ninfas de mosca blanca. *A. fuscipennis* es un parasitoide solitario.

Desarrollo de *A. fuscipennis* en fríjol y crisantemo

Laboratorio: El tiempo tomado por el insecto desde la ovoposición hasta la melanización, estado de pupa y emergencia del adulto presentó una diferencia altamente significativa entre las dos plantas hospedantes. Para desarrollarse de huevo a emergencia del adulto, el parasitoide demoró 33,93 días en fríjol y 44,57 días en crisantemo (Tabla 1).

Invernadero: Para las tres etapas de desarrollo evaluadas se presentó una diferencia altamente significativa entre las plantas hospedantes. El parasitoide de huevo a emergencia de adulto tomó 26,9 días en fríjol y 34,1 días en crisantemo (Tabla 1).

Campo: En el ensayo A no hubo diferencia estadística para el tiempo de ovoposición a melanización, pero de ovoposición a pupa y a emergencia de adulto si se encontró diferencia altamente significativa. De huevo a emergencia del adulto, el parasitoide duró 53,7 días en fríjol y 66,5 días en crisantemo (Tabla 1). En el ensayo B se presentó una diferencia altamente significativa, pero para la pupa no hubo diferencia. El parasitoide, de huevo a emergencia, demoró 52,1 días en fríjol y 53,8 días en crisantemo (Tabla 1).

Potencial Reproductivo

Bajo confinamiento en el laboratorio, *A. fuscipennis* ovipositó, en promedio, 103,5 huevos por hembra (Tabla 2).

Longevidad

Con las dietas evaluadas en el laboratorio, *A. fuscipennis* sobrevivió, en promedio, 2,83 días sin alimento, 3,33 días con agua y 11 días con solución de miel de abejas al 20%, y con una H.R. promedia

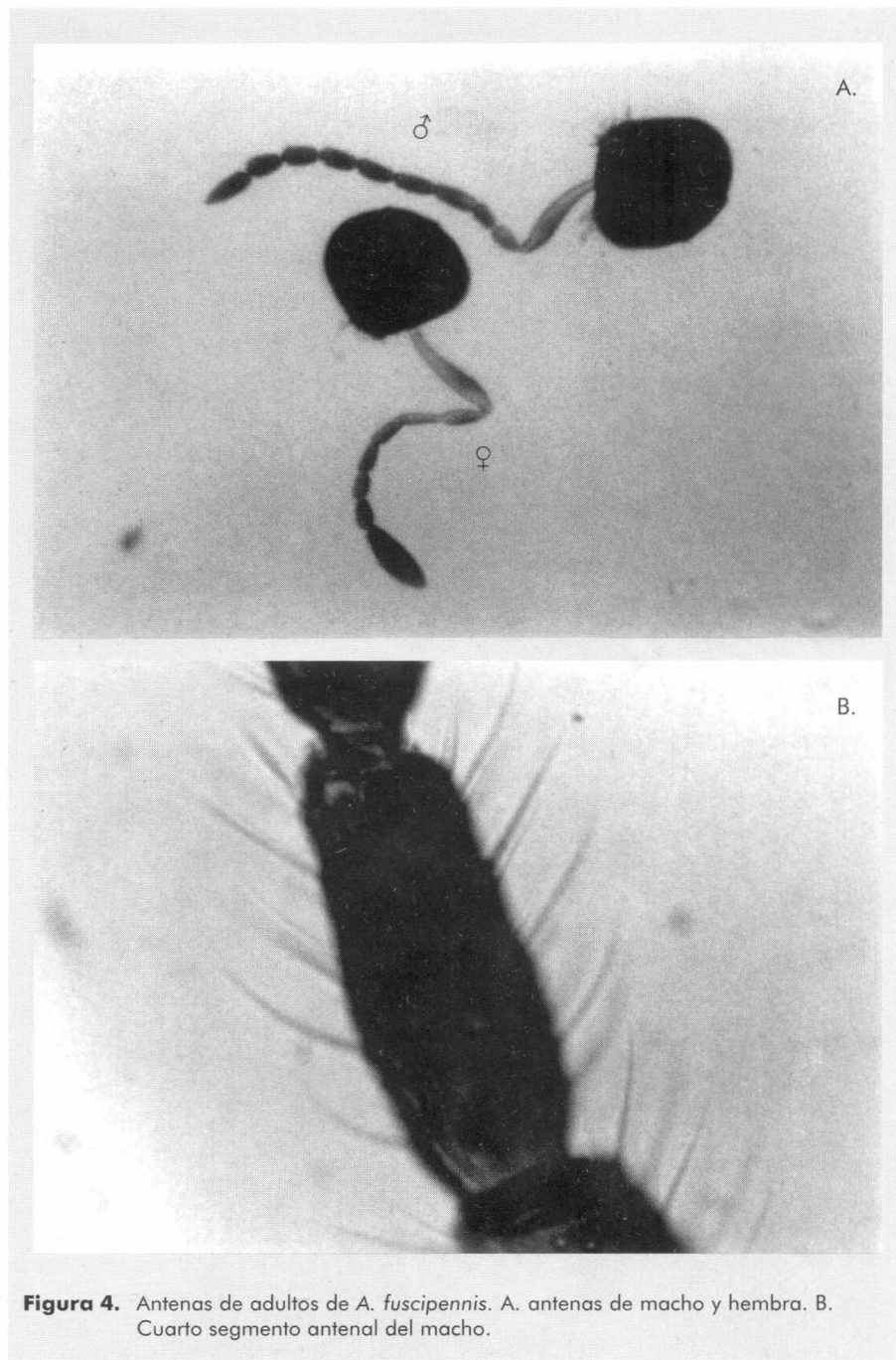


Figura 4. Antenas de adultos de *A. fuscipennis*. A. antenas de macho y hembra. B. Cuarto segmento antenal del macho.

del 80,13% y una temperatura promedia de 18,05°C. Se encontró una diferencia altamente significativa entre estos valores. Esta diferencia indica que la longevidad del adulto depende de la dieta suministrada.

Preferencia de parasitación de *A. fuscipennis*.

Según el instar ninfal de *T. vaporariorum*, en la prueba de promedios transformados

($Y = \text{arc sen}$) no se presentó diferencia significativa entre el parasitismo efectivo realizado sobre los instares II y I, I y III, III y IV para el primer ensayo (Fig. 5).

En el segundo ensayo, *A. fuscipennis* no presentó diferencia significativa en el porcentaje de parasitismo efectivo sobre los instares I, II, III de mosca blanca (Fig. 5).

Es muy posible que los individuos alcanzaron a agotar los primeros instares y

Tabla 1. Duración promedio de 30 lecturas, en días, de tres etapas en el desarrollo de *A. fuscipennis* en plantas de frijol y crisantemo bajo condiciones de laboratorio, invernadero y campo con diferentes temperaturas y humedades relativas. Rionegro (Ant.) 1991.

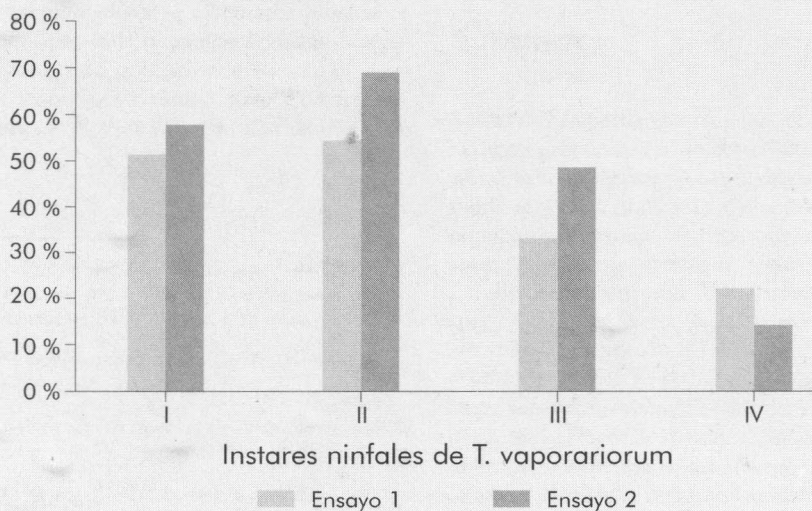
Condicción ecológica	Etapa del insecto	Planta	Duración/días *	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)	
				Max.	Min.	Max.	Min.
Invernadero	Ovoposición a melanización	F	26,90 ± 3,00 a	24,34	13,47	96,14	67,75
		C	34,10 ± 0,63 b	24,69	13,93	96,26	67,74
	Ovoposición a pupa	F	33,20 ± 0,20 a	24,54	13,92	96,24	67,85
		C	37,60 ± 3,10 b	25,02	14,35	95,05	66,95
	Ovoposición emergencia	F	42,43 ± 3,02 a	25,24	14,83	93,04	73,30
		C	46,40 ± 4,57 b	25,32	14,82	93,68	63,35
Laboratorio	Ovoposición a melanización	F	25,90 ± 2,86 a	23,39	16,19	92,46	75,62
		C	29,37 ± 4,20 b	22,11	16,11	90,45	78,46
	Ovoposición a pupa	F	29,53 ± 1,75 a	21,97	10,01	89,32	74,75
		C	33,00 ± 2,94 b	22,00	15,98	88,94	73,61
	Ovoposición a emergencia	F	35,93 ± 5,10 a	22,01	16,01	88,81	73,35
		C	44,57 ± 6,61 b	22,24	15,99	87,89	69,61
Campo (A)	Ovoposición a melanización	F	29,97 ± 12,52 a	24,02	11,85	100,00	60,33
		C	31,63 ± 14,54 a	24,00	11,96	100,00	60,41
	Ovoposición a pupa	F	42,13 ± 3,86 a	23,46	13,67	100,00	63,86
		C	45,50 ± 6,45 b	23,61	12,12	100,00	64,34
	Ovoposición a emergencia	F	53,70 ± 11,50 a	23,23	12,19	100,00	65,64
		C	66,50 ± 7,99 b	23,15	12,43	100,00	67,21
Campo (B)	Ovoposición a melanización	F	28,67 ± 1,96 a	22,62	12,68	100,00	69,95
		C	30,63 ± 7,99 b	22,54	12,57	100,00	70,03
	Ovoposición a pupa	F	42,30 ± 8,99 a	22,67	12,88	100,00	71,01
		C	43,50 ± 9,34 a	22,68	12,92	100,00	70,93
	Ovoposición a emergencia	F	52,13 ± 1,75 a	22,95	12,80	100,00	69,28
		C	53,80 ± 2,22 b	23,01	12,81	100,00	69,26

F: Frijol

C: Crisantemo

* Intervalo de confianza al 99%

Promedios seguidos por la misma letra, dentro de cada condición no difieren estadísticamente al nivel del 5%.

**Figura 5.** Preferencia para parasitación de *A. fuscipennis* sobre los diferentes instares ninfales de *T. vaporariorum* bajo condiciones de invernadero. Rionegro (Ant.) 1991.

se vieron forzados a parasitar los últimos instares, porque en el campo la mayor cantidad de parasitoides se observó donde están las ninfas del primer instar y comienzos del segundo.

Conclusiones

- En laboratorio, con una humedad relativa promedio de 81,96 y una temperatura de 19,1°C, *A. fuscipennis* tomó de huevo a emergencia de adulto en frijol 35,93 días y en crisantemo 44,57 días.
- En invernadero, con 81,64% de humedad relativa y 19,54°C de temperatura, en promedio, el parasitoide tomó de huevo a la emergencia del 42,43 días en frijol y 46,4 días en crisantemo.

Tabla 2. Ovoposición de *A. fuscipennis* bajo laboratorio en Crisantemo. Rionegro (Ant.) 1991.

Número de Individuos	Duración promedia (días)*	Numero de huevos hembra	Temperatura promedio °C		Humedad relativa (%)	
			Max.	Min.	Max.	Min.
32	13,83+36,56	103,55+36,56	21,65	16,30	69,45	64,10

* Intervalo de confianza al 99%.

- En campo, con 81,82% de humedad relativa y 17,98°C de temperatura, el parasitoide tomó de huevo a la emergencia del adulto 53,7 días en fríjol y 66,5 días en crisantemo. Con una humedad relativa de 85,02% y una temperatura de 17,76°C, en promedio, el mismo período en fríjol fue de 52,13 días y de 53,8 días en crisantemo.
- En laboratorio se obtuvo un promedio de 103,5 huevos/hembra durante 13,38 días y la longevidad del adulto se incrementa hasta 11 días con la dieta de solución de miel de abejas al 20%.
- *A. fuscipennis* parasita, sin diferencia estadística, los tres primeros instares de la mosca blanca de los invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum*.

Bibliografía

- GERLING, D. 1991. Natural enemies of whiteflies: predators and parasitoids. In: D. Gerling (Ed.). Whiteflies: Their Bionomics, Pest status and Management. Intercept Ltda., Andover, England. p. 147-186.
- GOEZ, G.P. 1991 Biología de *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae), bajo tres condiciones ecológicas en Rionegro, Antioquia. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Medellín. 65p. (Tesis Ing. Agrónomo).
- MACGOWN, M.W; NEBEKER, T.E. 1978. Taxonomic review of *Amitus* (Hymenoptera: Proctotrupoidea, Platigasteridae) of the Western Hemisphere. Canadian Entomologist (Canadá) v. 100 no.3, p. 275-283.