

Estudio con olfactómetro de la influencia de la planta y del insecto huésped en la actividad de búsqueda de *Trichogramma cordubensis* Vargas y Cabello y *T. sp. p. buesi* (Hym.: Trichogrammatidae)

T. CABELLO GARCÍA y P. VARGAS PIQUERAS

La actividad de búsqueda de los adultos de *T. cordubensis* y *T. sp. p. buesi* ha sido estudiada mediante olfactómetro frente a las hojas y flores del algodón, y las hembras de *Heliothis armigera*, *Earias insulana* y *Ephestia kuehniella*.

La actividad de los adultos de *T. cordubensis* no se vieron influidos por la planta. Sin embargo, resultaron atraídos por las hembras de *H. armigera*, *E. insulana* y *E. kuehniella*. Los de *T. sp. p. buesi* presentan un efecto de repulsión frente a las hojas del algodón, y sólo mostraron ser atraídas por las hembras de *E. kuehniella*.

CABELLO GARCÍA, T. y VARGAS PIQUERAS, P. Departamento de protección Vegetal. Servicio de Investigación Agraria, Junta de Andalucía. Apdo. 240. 14080-Córdoba.

INTRODUCCION

La utilización de los parásitos oófagos del género *Trichogramma*, para el control de lepidópteros plaga de los cultivos es una realidad en varios países: EE.UU., U.R.S.S., China, Colombia, etc. (AMAYA, 1962; CABELLO *et al.*, 1984; LI-YING, 1982; STINNER, 1977; VORONIN, 1982).

Durante 1982 y 1983, en prospecciones realizadas en campos de algodón se encontró que los huevos de *Heliothis* spp. estaban parasitados por *Telenomus* sp. (Hym.: Scelionidae), *Trichogramma evanescens* Westwood, *T. cordubensis* Vargas y Cabello y *T. sp. p. buesi* (Hym.: Trichogrammatidae) (VARGAS y CABELLO, 1985).

T. cordubensis y *T. sp. p. buesi* son criadas desde entonces en nuestro laboratorio. La primera especie presenta una reproducción por partenogénesis telitóquica a temperaturas inferiores a 28°C. y arrenotóquica a

temperaturas superiores, en la segunda especie la reproducción es por partenogénesis arrenotóquica (VARGAS y CABELLO, 1984; CABELLO y VARGAS, 1985).

Ambas especies de *Trichogramma* han sido soltadas en parcelas de algodón para el control de *Heliothis* spp., *T. cordubensis* ha presentado un nivel de parasitación de los huevos de la plaga satisfactorio, sin embargo, el de *T. sp. p. buesi* no fue el requerido (CABELLO *et al.*, 1985; VARGAS y CABELLO, 1984).

En el comportamiento de selección del huésped por los parásitos suceden varios procesos distintos y consecutivos: 1) Encuentro del hábitat del huésped. 2) Encuentro del huésped. 3) Aceptación del huésped. 4) Adecuación del huésped (DOUTT, 1984). Este tipo de comportamiento ha sido observado en *T. pretiosum* (MORRISON y LEWIS, 1981).

En el primer proceso señalado, se conoce que la planta ejerce una influencia en el

encuentro del hábitat del huésped por varias especies de *Trichogramma* (ALTIERI, 1981; ALTIERI y TODD, 1981; ALTIERI *et al.*, 1982; BAR *et al.*, 1979; NAGARKATTI, 1973). En el segundo, la búsqueda del huevo huésped por los adultos de *Trichogramma*, las escamas dejadas por las hembras de Lepidóptera en el momento de la oviposición estimulan esta actividad de búsqueda. Las sustancias responsables son kairomonas y, entre ellas, la que presenta un mayor estímulo para *T. evanescens* es el «tricosano» (JONES *et al.*, 1973). El comportamiento de búsqueda de los huevos huéspedes por *Trichogramma* se ve influido por la especie del huésped y la del parásito (NORLUND *et al.*, 1977; FERREIRAS *et al.*, 1979).

El objetivo del presente trabajo ha sido estudiar la influencia de la planta de algodón y del insecto huésped en la actividad de búsqueda de *T. cordubensis* y *T. sp. p. buesi* que pudieran explicar las diferencias encontradas en el nivel de parasitación de

los huevos de *Heliothis* spp. en algodónero entre estas dos especies.

MATERIAL Y METODOS

El ensayo se realizó en un olfactómetro tipo «T» con corrientes de aire opuestas, cuyo esquema se recoge en la figura, construido en metacrilato. Este tipo de olfactómetro difiere de los que han sido anteriormente utilizados con adultos de *Trichogramma*, que eran del tipo por difusión (FERREIRAS *et al.*, 1979; URQUIJO, 1945, 1950).

Se emplearon 100 adultos por especie, material ensayado y repetición. Los adultos de *T. cordubensis* y *T. sp. p. buesi* recién emergidos de los cultivos de mantenimiento de estas especies, criadas, durante más de 40 generaciones, en huevos de *Ephestia kuehniella* Zeller (Lep.: Pyralidae).

El ensayo se realizó a $25 \pm 1^\circ\text{C}$., 70 ± 5 por 100 H.R. en iluminación constante, apor-

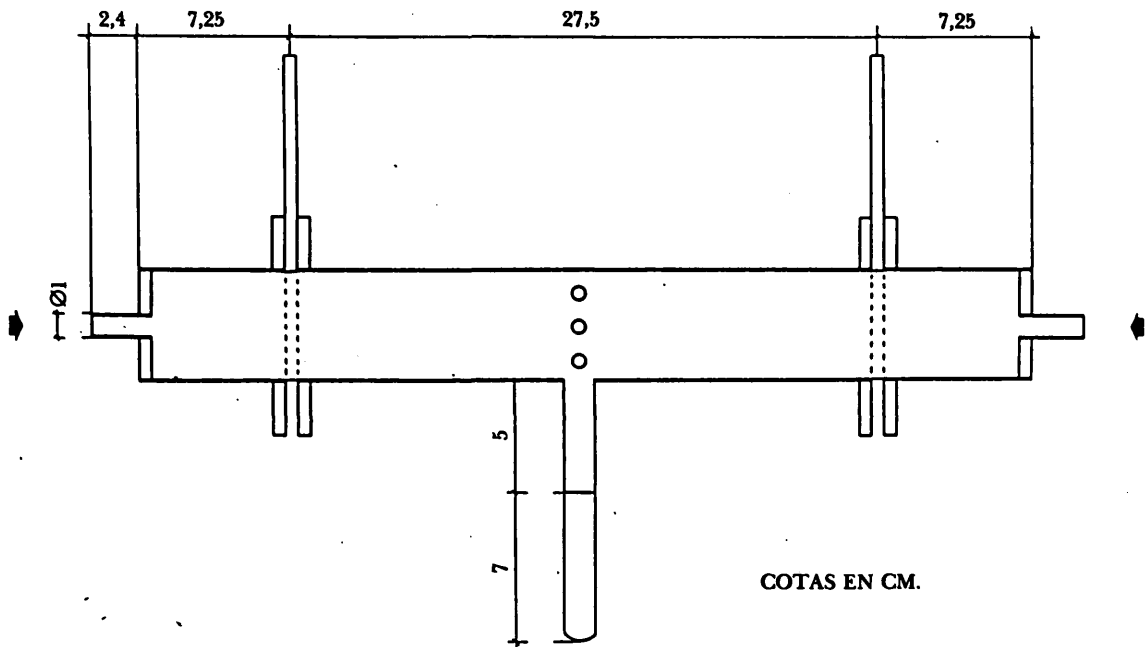


Fig. 1.—Olfactómetro empleado.

tada por dos tubos fluorescentes de 40 wts., cada uno. Con el fin de homogenizar la distribución de la luz sobre el olfactómetro, ésta se colocó en una caja de cartón opaco (500×500×500 mm.) que su parte superior se cubrió con papel vegetal. El aire se hizo burbujear en agua para cargarlo de humedad y fue aportado por un compresor (E.E.L. r, mod. 230).

El material ensayado en cada caso, colocado en un recipiente de vidrio que interceptaba una de las corrientes de aire, fue:

- 10 g. de hojas frescas de algodón.
- 10 g. de flores frescas de algodón.
- 1 hembra de *Heliothis armigera*.
- 2 hembras de *Earias insulana*.
- 3 hembras de *Ephestia kuehniella* (eligiéndose la relación 1:2:3 hembras puesto que el peso total fue similar).

En cada tratamiento la duración de funcionamiento del olfactómetro fue de una hora, disponiéndose 5 repeticiones por tratamiento.

Los datos expresados en porcentajes de adultos situados en cada uno de los extre-

mos del olfactómetro respecto al total, se analizaron mediante tablas de contingencia y prueba de Chi-cuadrado.

RESULTADOS

En el cuadro 1 se recogen los porcentajes de adultos de *T. cordubensis* y *T. sp. p. buesi* que se encontraron en cada uno de los extremos del olfactómetro cuando se ensayaron los distintos tipos de materiales.

Los valores encontrados para los adultos de *T. cordubensis* respecto a las hojas y flores del algodón no variaron, admitiéndose la hipótesis de independencia, igual sucedió en los de *T. sp. p. buesi* para las flores. Sin embargo, la hipótesis de independencia se rechazó para los valores de los adultos de esta especie cuando el material ensayado fueron hojas del algodón.

En relación a las hembras de *Heliothis armigera*, *Earias insulana* y *Ephestia kuehniella*, los valores de *T. cordubensis* no admitieron la hipótesis de independencia y

Cuadro 1.—Efecto de la planta (hojas y flores) del algodón y de los insectos huéspedes (hembras de *H. armigera*, *E. insulana* y *E. kuehniella*) sobre los adultos de *T. cordubensis* y *T. sp. p. buesi* ensayado con olfactómetro (a 25=1°C., 70=5% HR, e iluminación continua)

Especie	Tratamiento	Porcentaje de adultos que se encontraron al cabo de una hora en la parte con o sin el material ensayado		X ²	g.l.	Significación
		Con	Sin			
<i>T. cordubensis</i>	Hojas algodón	15,1%	13,2%	0,127	1	n.s. 0,500<P<0,900
	Flores algodón	14,8%	10,6%	0,768	1	n.s. 0,100<P<0,500
	Hembras de <i>Heliothis</i>	41,6%	10,8%	18,100	1	s. P<0,01
	Hembras de <i>Earias</i>	26,3%	5,7%	13,261	1	s. P<0,001
	Hembras de <i>Ephestia</i>	24,4%	13,6%	3,069	1	s. 0,050<P<0,100
<i>T. sp. p. buesi</i>	Hojas algodón	5,6%	28,9%	15,782	1	s. P<0,01
	Flores algodón	19,4%	14,3%	0,774	1	n.s. 0,100<P<0,500
	Hembra de <i>Heliothis</i>	18,6%	13,7%	0,764	1	n.s. 0,100<P<0,500
	Hembras de <i>Earias</i>	24,2%	12,9%	3,442	1	n.s. 0,050<P<0,100
	Hembras de <i>Ephestia</i>	23,9%	6,0%	10,716	1	s. 0,001<P<0,010

en *T. sp. p. buesi* sólo en caso de las hembras de *E. kuehniella*.

DISCUSION

De los resultados encontrados puede deducirse que los adultos de *T. sp. p. buesi* presentan una repulsión frente al «olor» de las hojas del algodón. Similar tipo de comportamiento ha sido observado en los adultos de otras especies de *Trichogramma* (NAGARKATTI, 1977; BAR *et al.*, 1979). En el caso de los adultos de *T. cordubensis* no se detectó ningún efecto debido a la planta.

Respecto al insecto huésped, las hembras de *T. cordubensis* fueron atraídas por las tres especies huéspedes ensayadas. Los adultos de *T. sp. p. buesi* sólo por *E. kuehniella*.

Estos resultados pueden explicar las diferencias encontradas en el comportamiento de parasitación de los huevos de *Heliothis* en ambas especies de *Trichogramma* en algodón. Cuando fueron soltadas periódicamente para el control de los huevos de la plaga, *T. cordubensis* presentó un porcentaje de parasitación de los mismos significa-

tivamente mayor que *T. sp. p. buesi* (VARGAS y CABELLO, 1984; CABELLO, RODRÍGUEZ y VARGAS, 1983).

El efecto conjunto de la repulsión ejercida por la planta sobre los adultos de *T. sp. p. buesi* y la no atracción que ejerce los insectos plagas (*H. armigera*) puede ser la causa de las diferentes antes mencionadas. Teniendo en cuenta que en estudios de laboratorio, se encontró que las longevidades y fecundidad de las hembras de *T. sp. p. buesi* fue superior a las de *T. cordubensis* (datos no publicados; CABELLO y VARGAS, 1986).

La influencia de la planta sobre el comportamiento de parasitación de otras especies de *Trichogramma* ya ha sido anteriormente observado (ALTERI, 1981; ALTERI y TODD, 1981). Así como el efecto de atracción diferencial debido a la especie del huevo huésped y del parásito (FERREIRAS *et al.*, 1979; GROSS *et al.*, 1975; NORDLUNG *et al.*, 1977).

Estos dos efectos, de la planta y del huésped, pueden por tanto ser las diferencias en el parasitismo de los huevos de *Heliothis* spp. encontradas en algodón en las sueltas experimentales realizadas durante 1983 y 1984.

ABSTRACT

Olfactometric study of the effect of plant and insect host on the response of *Trichogramma cordubensis* Vargas & Cabello and *T. sp. nr. buesi* (Hym.: Trichogrammatidae). *Bol. Serv. Plagas*, 11: 237-241.

The response of *Trichogramma cordubensis* and *T. sp. n. buesi* adults has been studied with an olfactometer, testing leaves and flowers of cotton and females of *Heliothis armigera*, *Earias insulana* and *Ephestia kuehniella*. The females of *H. armigera*, *E. insulana* and *E. kuehniella* attracted *T. cordubensis* but there was no response to the cotton plant. In contrast, *T. sp. nr. buesi* reacted to the presence of cotton leaves, but was attracted only by females of *E. kuehniella*.

REFERENCIAS

- ALTIERI, M. A., 1981: Las malas hierbas y la lucha biológica contra las plagas. *Inf. SID*, 26: 6 pp.
- ALTIERI, M. A.; TODD, J. W., 1981: Some influence of vegetational diversity on insect communities of Georgia Soybean fields. *Protection Ecology*, 3: 333-338.
- ALTIERI, M. A. *et al.*, 1982: Chemical interactions between plant and *Trichogramma* wasps in Georgia Soybean fields (USA). *Protection Ecology*, 3: 259-263.
- AMAYA, M., 1982: Investigación, utilización y resultados obtenidos en diferentes cultivos con el uso de *Tri-*

- chogramma* en Colombia, Sudamérica. Les Trichogrammes, Antibes (France), 20/23 avril, Ed. INRA Publ., (Les Colloques de l'INRA, 9): 201-207.
- BAR, D. *et al.*, 1979: Bionomics of the principal natural enemies attacking *Heliothis armigera* in cotton fields in Israel. *Environ. Entomol.*, 8: 468-474.
- CABELLO, T.; VARGAS, P., 1985: Temperature as a factor influencing the form of reproduction of *Trichogramma cordubensis* Vargas & Cabello (Hym.: Trichogrammatidae). *Zeitschrift für angewandte Entomologie* (en prensa).
- CABELLO, T.; VARGAS, P., 1986: The effect of temperature on the bionomics of *Trichogramma cordubensis* Vargas & Cabello (Hym.: Trichogrammatidae). 2nd International Symposium on Trichogramma. Guangzhou. People's Republic of China. Nov., 10/15 (enviado).
- CABELLO, T.; RODRÍGUEZ, H.; VARGAS, P., 1984: Utilización mundial de parásitos oófagos del género *Trichogramma*: posibilidades de su aplicación en la protección vegetal en Andalucía. Proc. I Symposium Nacional de Agroquímicos. En 18/20. Sevilla: 99/104.
- CABELLO, T.; RODRÍGUEZ, H.; VARGAS, P., 1985: Control de *Heliothis armigera* en algodón con sueltas de dos especies autóctonas de *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae). Proc. II Congreso Ibérico de Entomología. *Bolm. Soc. port. Ent. suppl.* 1: 129-137.
- DOUTT, R. L., 1984: Características biológicas de los adultos entomófagos. En :DeBach, P., (Ed.). *Control biológico de las plantas de insectos y malas hierbas*. CECSA, México, 179-204.
- FERREIRA, L.; PINTUREAU, B.; VOEGELE, J., 1979: Un nouveau type d'olfactometre. Application a la mesure de la capacité de recherche et a la localisation de substances attractives de l'hôte chez les Trichogrammes (Hym.: Trichogrammatidae). *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 11: 371-379.
- GROSS, H. R.; LEWIS, W. J.; JONES, R. L.; NORDLUND, D. A., 1975: Kairomonas and their use for management of entomophagous insects. III. Simulation of *Trichogramma achaeae*, *T. pretiosum* and *Microplitis croceipes* with host seeking stimuli at time of release to improve their efficiency. *J. Chem. Ecol.*, 1: 431-438.
- JONES, R. L.; LEWIS, W. J.; BEROZA, M.; BIERL, B. A.; SPARKS, A. N., 1973: Host seeking stimulants (kairomones) for the egg parasite *Trichogramma evanescens*. *Environ. Entomol.*, 2: 593-596.
- LI-YING, L., 1982: *Trichogramma* spp. and their utilization in People's Republic of China. Les Trichogrammes, Antibes (France), 20/23 avril, Ed. INRA Publ. (Les Colloques de l'INRA, 9): 23-29.
- MORRISON, G.; LEWIS, W. J., 1981: The allocation of searching time by *Trichogramma pretiosum* in host containing patches. *Ent. exp. & appl.*, 30: 31-39.
- NAGARKATTI, S., 1973: A note on egg parasitism of *Agrius convolvuli* (L.) in Karnataka. *Tech. Bull.*, 16, Commonw. Inst. Biol. Control: 23-27.
- NORDLUND, D. A.; LEWIS, W. J.; TODD, J. W.; CHALFANT, R. B., 1977: Kairomones and their use for management of entomophagous insect. VII. The involvement of various stimuli in the differential response of *Trichogramma pretiosum* Riley to two suitable hosts. *J. Chem. Ecol.*, 3: 513-518.
- STINNER, R. E., 1977: Efficacy of inundative release. *Ann. Rev. Entomol.*, 22: 515-531.
- URQUIJO, P., 1946. Selección de estirpes de *Trichogramma minutum* de máxima efectividad parasitaria. *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.*, 24: 199-216.
- URQUIJO, P., 1950: Aplicación de la genética del aumento de la eficacia de *T. minutum* en la lucha biológica. *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.*, 28: 1-12.
- VARGAS, P.; CABELLO, T., 1984: Two unidentified species of *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae) that parasite *Heliothis* eggs on cotton crops. XVII International Congress of Entomology Aug. 20/26. Hamburgo. Federal Republic of Germany. Abst. Vol. 793.
- VARGAS, P.; CABELLO, T., 1985: A new species of *Trichogramma* (*T. cordubensis* n. sp.) (Hym.: Trichogrammatidae) parasitoid of *Heliothis* eggs in cotton crops in the SW. of Spain. *Entomophaga* (en prensa).
- VORONIN, K. E., 1982: Biocenotic aspects of *Trichogramma* utilization in integrated plant protection control. Les Trichogrammes. Antibes (France), 20/23 avril, Ed. INRA Publ., (Les Colloques de l'INRA, 9): 269-274.