

## Especies de *Trichogramma* (HYM.: Trichogrammatidae) parásitas de *Heliothis Armigera* Hub. (LEP.: Noctuidae) en Andalucía (I)

T. CABELLO GARCÍA

Cuatro especies de *Trichogramma* se han encontrado parasitando los huevos de *Heliothis armigera* en algodón en Andalucía. Una de ellas es descrita como nueva especie. También se incluyen un estudio biométrico, descripciones, huéspedes y una clave de las especies de *Trichogramma* encontradas.

T. CABELLO GARCÍA. Departamento de Protección Vegetal. Servicio de Investigaciones Agrarias. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Apartado de Correos 2.027. 18080-Granada.

### INTRODUCCION

El género *Trichogramma* perteneciente a la familia Trichogrammatidae está compuesto por 64 especies reunidas en 14 grupos: *chilonis*, *evanescens* (dos subgrupos: *evanescens* y *pretiosum*), *minutum*, *agriae*, *japonicum*, *maltbyi*, *pinneyi*, *kalkae*, *principium*, *euproctidis*, *parkeri*, *flandersi*, *achaeae* y *maxacallii* (VOEGELE y PINTUREAU, 1982).

Todas las especies de este género son parásitas de huevos de insectos, principalmente de Lepidópteros, pero también lo son de huevos de Dípteros, Coleópteros, Neurópteros e Himenópteros (NAGARKATTI y NAGARAJA, 1971; JULIANO, 1981).

Desde el punto de vista taxonómico se ha puesto de manifiesto que es la genitalia de los machos la que permite una separación entre las especies de este género (NAGARKATTI y NAGARAJA, 1971; PINTO et al., 1978).

El interés por la taxonomía de este género nace como consecuencia del uso de especies de este grupo en la lucha contra insectos plaga de los cultivos. Es a partir de los años

20-30 cuando se inicia dicho uso (CLAUSEN, 1978; DEBACH, 1984).

Actualmente se emplean especies de *Trichogramma* en la lucha contra Lepidópteros plaga y a escala práctica sobre grandes superficies de cultivo en varios países: EE.UU., U.R.S.S., R.P. de China, Colombia, etcétera (STINNER, 1977; VORONIN, 1982; LI-YING, 1982; CABELLO et al., 1984).

En España están presentes según CEBALLOS (1956) *T. evanescens* y *T. semblidis* (? esta última especie se encuentra sólo presente en América, según VOEGELE y PINTUREAU, 1982). *T. minutum* y *T. pretiosum* fueron importadas desde EE.UU. y liberadas (URQUIJO y DADIN, 1942, 1943), no existiendo referencias sobre sus posibles establecimientos.

El objetivo del presente trabajo ha sido estudiar las especies de *Trichogramma*, que de forma natural parasitan los huevos de *Heliothis armigera* en algodónero en Andalucía.

### MATERIAL Y METODOS

**Origen del material:** Las especies de *Trichogramma* se obtuvieron de huevos de *H.*

(1) El presente trabajo ha sido parcialmente financiado por el EUROPEAN PARASITE LABORATORY, U.S.D.A.-A.R.S., contrato no.: SA-20-fa-2691.

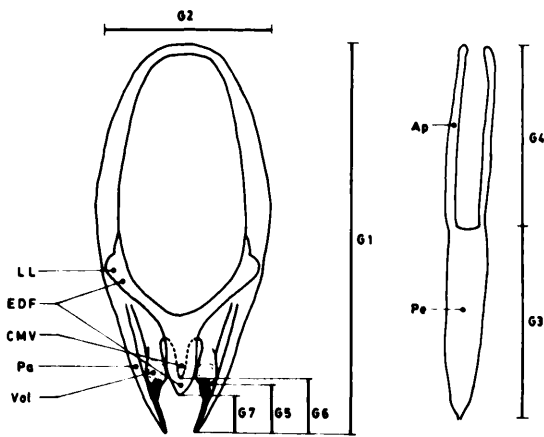


Fig. 1.—Partes de la genitalia del macho de *Trichogramma*: Apodemas (Ap), lóbulos laterales de la expansión dorsal de la falobase (LL), carena medio-ventral (CMV), parámero (Pa), pene (Pe), volsella (Vol) y expansión dorsal de la falobase (EDF). G1 a G7 valores considerados en el estudio biométrico.

*armigera* recolectados en las prospecciones realizadas en campos de algodón en el Valle del Guadalquivir durante los años 1982, 83 y 85.

Los ejemplares de *T. chilonis* Ishii, *T. pintoi* Voegelé y *T. buesi* Voegelé provienen de los cultivos mantenidos en el Dpto. de Protección Vegetal, S.I.A., C.I.D.A. de Córdoba (originariamente fueron suministrados por el Dr. VOEGELE, I.N.R.A., Antibes, Francia).

**Cría de los parásitos:** Todas las especies de *Trichogramma* antes mencionadas fueron criadas en laboratorio en los huevos de un huésped alternativo: *Ephestia kuehniella* Zeller (Lep.: Pycitidae) a 20-25°C., 50-90% de H.R. y 14:10 horas Luz:Oscuridad, salvo en el caso de *T. cordubensis* en el que la temperatura fue de  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ .

**Terminología utilizada (fig. 1):**

Ap.: Apodema.

CMV.: Carena medio-ventral (=«carene medioventrale» según POINTEL, 1977; =«median chitinized ridge» según NAGARKATTI y NAGARAJA, 1971).

EDF.: Expansión dorsal de la falobase (=«ex-

tension postérieure de la carene medioventrale», según POINTEL, 1977; =«median ventral projection» según NAGARKATTI y NAGARAJA, 1971).

LL.: Lóbulo lateral de la EDF.

Pa.: Parámero.

Pe.: Pene.

Vol.: Volsella (=«volselle» según POINTEL, 1977; =«chelate structures», según NAGARKATTI y NAGARAJA, 1971).

**Estudios de biometría:** Para los estudios de biometría de las especies de *Trichogramma*, se tomaron al azar 30 machos de los cultivos de laboratorio en cada especie y población estudiadas, que fueron fijados en alcohol, aclarados en lacto-fenol y montados en líquido de Hoyer, efectuándose, antes de 24 horas, la medición de 18 caracteres morfológicos (siguiendo a los descritos por RUSSO y PINTUREAU, 1981):

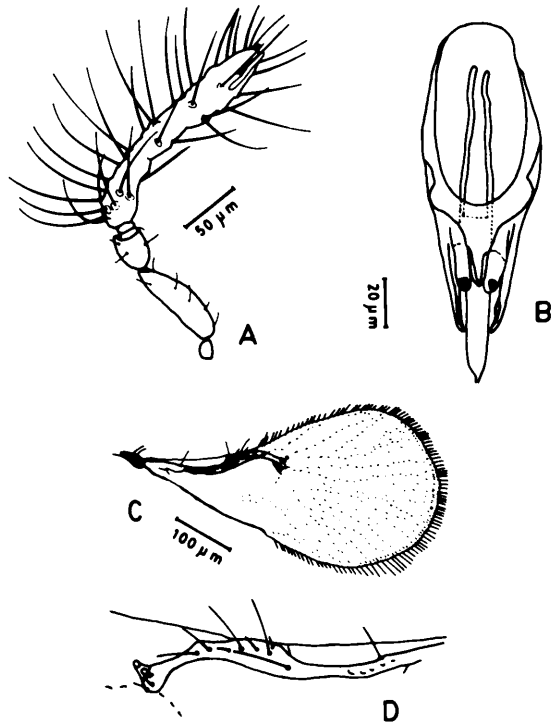


Fig. 2.—Macho de *T. cordubensis*: antena (A), genitalia (B), ala anterior (C) y detalle del estigma del ala (D).

Ala anterior: longitud (LA), anchura (AA) y longitud de la seta más larga del contorno (LSA).

Pata posterior: longitud de la tibia (LT), longitud del 1º, 2º y 3º tarso (T1, T2, T3).

Antena: longitud del escapo (LE), longitud (LF) y anchura (AF) del flagelo, longitud de la seta más larga del flagelo (LSF).

Genitalia: longitud (G1) y anchura (G2), longitud del pene (G3), longitud de los apodemas (G4), distancias entre los extremos de los parámetros y el extremo distal de la volsella (G5), el extremo distal de la CMV (G6) o el extremo distal de la EDF (G7) (figura 1).

Los valores de los caracteres morfológicos medidos fueron sometidos a un análisis discriminante por «pasos» (programa BMDP7M, «stepwise discriminant analysis»). Las medias de los valores medidos se dan con los límites de confianza a  $P=0,05$ .

## RESULTADOS Y DISCUSION

### CLAVE DE LAS ESPECIES DE *TRICHOGRAMA* (basada en los caracteres de los machos)

1. EDF grande y expandida (figs. 2b y 3a) .... 2  
EDF estrecha y en forma triangular (figs. 4b y 5b) ..... 3
2. LL grandes, redondeados, alcanzando los bordes de la genitalias. Extremo distal de la CMV próximo al extremo distal de la EDF (fig. 2b) ..... *cordubensis*  
LL más pequeños, menos redondeados, retirados de los bordes de la genitalia, extremo distal de la CMV claramente por debajo del extremo distal de la EDF (fig. 3a) ..... *evanescens*
3. Parámetros cortos, claramente curvados hacia dentro (fig. 4b). Relación longitud-anchura de la genitalia=3,05 ..... *pintoii*  
Parámetros largos, con las caras externas paralelas (fig. 5b). Relación longitud-anchura de la genitalia=3,35 ..... *urquijoi*

### *Trichogramma cordubensis*

*Trichogramma cordubensis* Vargas y Cabello, 1985: 225-228.

Macho: Antena (fig. 2a): flagelo largo,  $175,4 \pm 5,0 \mu\text{m.}$ , estrechado en su parte media a basal, pero no arqueado, anchura máxima  $30,5 \pm 1,0 \mu\text{m.}$ ; longitud de la seta más larga del flagelo  $85,5 \pm 1,5 \mu\text{m.}$ ; longitud del escapo  $79,9 \pm 2,0 \mu\text{m.m.}$  Ala anterior (figs. 2c y d): longitud  $512,8 \pm 8,4 \mu\text{m.m.}$ , anchura  $254,0 \pm 4,9 \mu\text{m.m.}$ ; longitud de la seta más larga del contorno  $36,9 \pm 0,9 \mu\text{m.m.}$ ; estigma de forma característica (fig. 2d). Pata posterior: longitud de la tibia  $138,2 \pm 2,9 \mu\text{m.m.}$ , similar a la longitud de la genitalia; longitud de los tarsos 1, 2 y 3,  $47,3 \pm 1,6$ ,  $46,5 \pm 1,6$  y  $31,5 \pm 0,8 \mu\text{m.m.}$ , respectivamente. Genitalia (fig. 2b): 2,5 veces más larga que ancha; pene ( $68,4 \pm 2,4 \mu\text{m.m.}$ ) casi de igual longitud que los apodemas ( $62,0 \pm 2,1 \mu\text{m.m.}$ ); EDF amplia, con los lóbulos laterales alcanzando los extremos laterales de la genitalia; extremo distal de la EDF amplio, redondeado y casi al mismo nivel que los extremos de las volsellas y por encima del de la CMV; valores de G5, G6 y G7,  $19,2 \pm 0,6$ ,  $21,7 \pm 0,7$  y  $19,9 \pm 0,8 \mu\text{m.m.}$ , respectivamente.

Localizaciones en Andalucía: Palma de Río (Córdoba), 1983; Fuente Palmera (Córdoba), 1985.

Distribución: España.

Huésped: *Heliothis armigera*.

Comentarios: Esta especie presenta algunos caracteres morfológicos en la genitalia del macho similares a los de *T. chilonis*.

### *Trichogramma evanescens*

*Trichogramma evanescens* Westwood, 1833: 444; Nagarkatti y Nagaraja, 1971: 18-20; Pintureau y Voegelé, 1980: 436.

Macho: Antena (fig. 3b): flagelo largo (más que en *T. cordubensis*)  $185,7 \pm 10,2 \mu\text{m.m.}$ ,

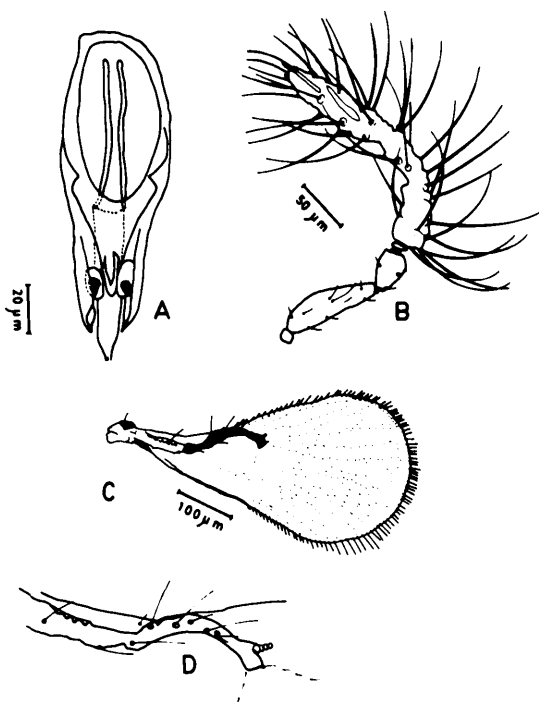


Fig. 3.—Macho de *T. evanescens*: genitalia (A), antena (B), ala anterior (C), y detalle del estigma del ala (D).

arqueado de tal forma que sus ejes longitudinales anterior y posterior presentan un ángulo de algo más de  $90^\circ$ , anchura máxima del flagelo  $31,5 \pm 1,2 \mu\text{m.m.}$ ; longitud de la seta más larga del flagelo  $93,3 \pm 3,0 \mu\text{m.}$ ; escapo con una longitud de  $81,9 \pm 3,4 \mu\text{m.}$ ; Ala anterior (fig. 3c): longitud  $517,2 \pm 17,3 \mu\text{m.}$ , anchura  $251,6 \pm 10,3 \mu\text{m.}$ ; longitud de la seta más larga del contorno  $39,8 \pm 0,7 \mu\text{m.}$ ; estigma de forma característica (fig. 3d). Pata posterior: longitud de la tibia algo mayor a la de la genitalia,  $138,9 \pm 6,3 \mu\text{m.}$ ; tarsos 1, 2 y 3 con una longitud de  $49,3 \pm 2,4$ ,  $46,3 \pm 2,6$  y  $31,0 \pm 1,1 \mu\text{m.}$ , respectivamente. Genitalia (fig. 3a): 2,8 veces más larga que ancha; EDF en forma triangular y con dos lóbulos situados hacia su base; CMV claramente por debajo del extremo de la EDF; extremo distal de la EDF lanceolado; pene claramente más largo ( $73,2 \pm 2,1 \mu\text{m.}$ ) que los apodemas ( $59,9 \pm 2,3 \mu\text{m.}$ ); valores de G5, G6

y G7,  $18,9 \pm 1,1$ ,  $21,8 \pm 1,1$  y  $18,9 \pm 0,9 \mu\text{m.}$ , respectivamente.

Localizaciones en Andalucía: Algallarín (Córdoba), 1982. Posadas (Córdoba), 1983. La Montiel (Córdoba), 1985. C.I.D.A de Córdoba, 1985.

Distribución: Europa, Egipto (NAGARKATTI y NAGARAJA, 1971); introducida en EE.UU. (OATMAN, 1978); U.R.S.S. (NIKOLSKAYA y TRIAPITZIN, 1978); Israel, Japón (NAGARKATTI y NAGARAJA, 1977).

Huéspedes: *Agrotis segetum* (Noctuidae) (Europa, U.R.S.S.); *Cydia pomonella* (Tortricidae) (Europa, U.R.S.S.); *Chilo* sp. (Pyralidae) (Europa); *Dendrolimus pini* (Lasiocampidae) (Polonia); *Epichoristodes acerbella* (Tortricidae) (España); *Evergestis forficalis* (Pyralidae) (R.F.A.); *Heliothis armigera* (Noctuidae) (España, U.R.S.S.); *H. assulta* (Noctuidae) (Japón); *Mamestra brassicae* (Noctuidae) (U.R.S.S., R.F.A.); *Ostrinia nubilalis* (Pyralidae) (Checoslovaquia); *Pieris brassicae* (Pieridae) (Francia, R.F.A.); *P. rapae* (Pieridae) (R.F.A.).

### *Trichogramma pinto*

*Trichogramma pinto* Voegelé, 1982: 165.

Macho: Antena (fig. 4a): longitud del flagelo  $159,5 \pm 3,0 \mu\text{m.}$ , anchura  $33,9 \pm 1,2 \mu\text{m.}$ ; setas del flagelo cortas, la longitud de la más larga  $61,4 \pm 1,3 \mu\text{m.}$ ; longitud del escapo  $82,5 \pm 2,6 \mu\text{m.}$ . Ala anterior (fig. 4c y d): longitud  $522,4 \pm 13,1 \mu\text{m.}$ , anchura  $246,2 \pm 4,6 \mu\text{m.}$ ; longitud de la seta más larga del contorno  $36,6 \pm 1,6 \mu\text{m.}$ . Pata posterior: longitud de la tibia  $143,2 \pm 3,2 \mu\text{m.}$ , claramente mayor que la longitud de la genitalia; longitudes de los tarsos 1, 2 y 3,  $52,1 \pm 1,8$ ,  $47,6 \pm 1,5$  y  $31,2 \pm 1,1 \mu\text{m.}$ , respectivamente.

Genitalia (fig. 4b): estrecha, relación longitud-anchura igual a 3,1; parámetros cortos, arqueados, con los extremos distales dirigidos hacia dentro; pene ( $65,6 \pm 1,1 \mu\text{m.}$ ) más

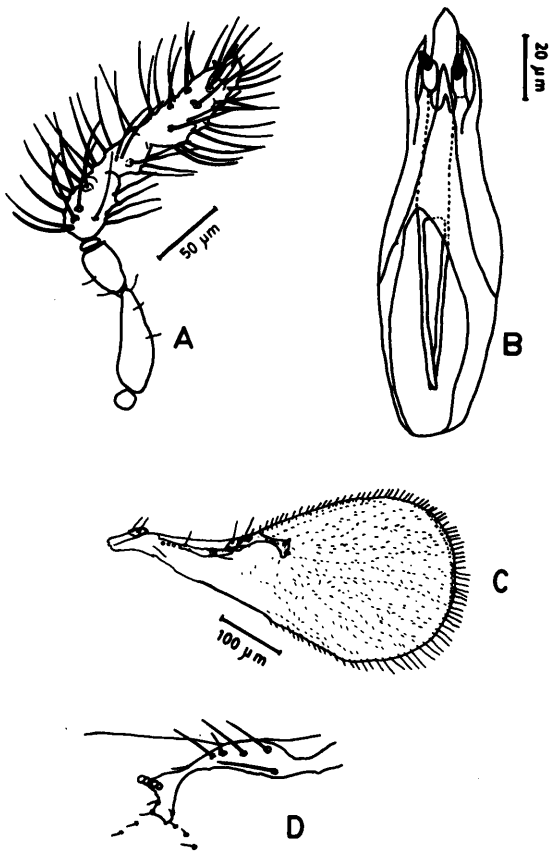


Fig. 4.—Macho de *T. pintoi*: antena (A), genitalia (B), ala anterior (C) y detalle del estigma del ala (D).

largo que los apodemas ( $54,6 \pm 2,0 \mu\text{m}$ .); EDF agudamente triangular, sin lóbulos laterales; extremo distal de la EDF lanceolado, estrecho y situado al mismo nivel que el de las volsellas; extremo distal de la CMV por debajo de ambos; valores de G5, G6 y G7,  $6,9 \pm 0,6$ ,  $18,5 \pm 1,0$  y  $10,4 \pm 0,7 \mu\text{m}$ ., respectivamente.

Localizaciones en Andalucía: Palma de Ríos (Córdoba), 1982; La Montiella (Córdoba), 1985; Fuente Palmera (Córdoba), 1985.

Distribución: U.R.S.S. (VOEGELE y PINTUREAU, 1982), España.

Huésped: *H. armigera*.

Comentarios: Los ejemplares encontrados en 1982 y 1985 presentan ligeras variaciones

en los valores morfológicos (ver apartado siguiente) entre sí y en ambos casos éstos son intermedios a los encontrados en *T. buesi* y *T. pintoi* (1). Estas dos especies están muy próximas entre sí, y aunque no dan lugar a híbridos fértiles, sí los presentan con las poblaciones españolas (VARGAS y CABELLO, no publ.). Ello hace pensar en que el «status» de *T. buesi* debe ser revisado.

### *Trichogramma urquijoi*

*Trichogramma urquijoi* nueva especie.

**Holotipo macho:** Longitud  $528,1 \mu\text{m}$ ., color general marrón oscuro. Cabeza y antenas amarillas, con gemas de color más

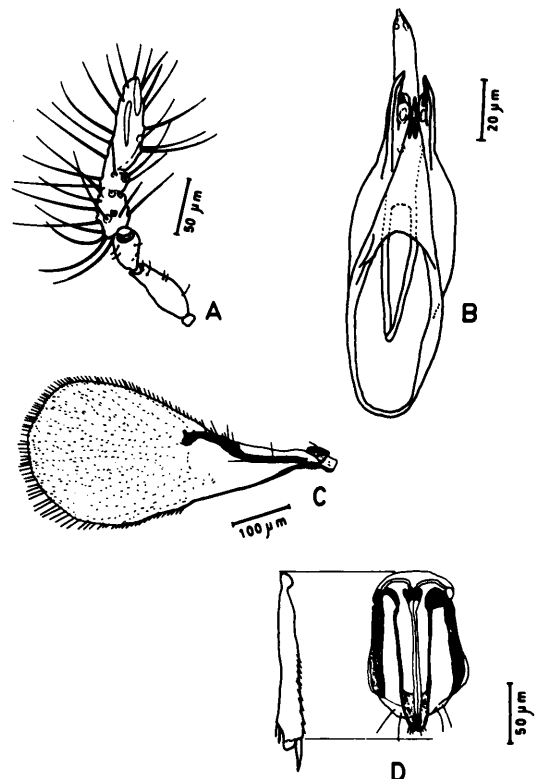


Fig. 5.—*T. urquijoi* especie nueva: Macho: antena (A), genitalia (B) y ala anterior (C). Hembra: genitalia y tibia posterior (D).

oscuro. Ojos y ocelos de color vermellón. Fémures, tibias y tarsos de color amarillo más claro. Coxas y pretarsos marrones. Antena (fig. 5a): flagelo de la antena corto, recto, con dos estrangulaciones en la parte media, longitud y anchura del mismo 138,3 y 35,5  $\mu\text{m.}$ , respectivamente; longitud de la seta más larga del flagelo 61,9  $\mu\text{m.}$ ; longitud del escapo 73,3  $\mu\text{m.}$  Ala anterior (fig. 5c): longitud 495,6  $\mu\text{m.}$ , anchura 235,6  $\mu\text{m.}$ ; longitud de la seta más larga del contorno 41,3  $\mu\text{m.}$ , menos de 6 veces la anchura del ala. Pata posterior: tibia (130,1  $\mu\text{m.}$ ) claramente más larga que la genitalia; longitudes de los tarsos 1, 2 y 3, 45,5 45,5 y 31,0  $\mu\text{m.}$ , respectivamente. Genitalia (fig. 5b): longitud 115,6  $\mu\text{m.}$ , anchura máxima 35,1  $\mu\text{m.}$ , y situada hacia la parte media de la falobase; parámetros largos y con sus caras paralelas entre sí; EDF en forma triangular, ancha en la base y bastante afilada en el ápice, éste situado al mismo nivel que la volsella; ápice de la CMV largo y situado por debajo de las vol-

sellas y del ápice de la EDF; pene (68,1  $\mu\text{m.}$ ) más largo que los apodemas (47,5  $\mu\text{m.}$ ); valores de G5, G6 y G7, 8,3, 17,5 y 10,3  $\mu\text{m.}$ , respectivamente.

*Paratipo hembras:* Longitud total mayor que la del macho (544,4  $\mu\text{m.}$ ). Color general como el del macho, pero más claro, salvo la cabeza que no es tan clara como la del macho, a excepción de las gemas. Relación longitud-anchura del ala anterior 2,3 (mayor que en el macho; longitud de la seta más larga del contorno (33,0  $\mu\text{m.}$ ) menor que la del macho. Tibia posterior (140,4  $\mu\text{m.}$ ) mayor que la longitud del ovipositor (130,1  $\mu\text{m.}$ ) (fig. 5d). Tarsos posteriores de igual longitud que los del macho.

El holotipo macho y 5 paratipos macho y 5 hembra serán depositados en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid.

Localizaciones en Andalucía: Fuente Palmera (Córdoba) (37°42'N, 5°6'O), 9.VIII.1985 y 28.VIII.1985. La Montiel (Córdoba)

Cuadro 1.—Valores medios (en  $\mu\text{m}$ ) y desviaciones típicas de los 18 caracteres morfológicos medidos en los machos de 8 poblaciones de *Trichogramma*

SPP VRS	<i>T. pintoi</i> (2)		<i>T. buesi</i>		<i>T. pintoi</i> (1)		<i>T. cordubensis</i>		<i>T. chilonis</i>		<i>T. pintoi</i> (3)		<i>T. urquijoi</i>		<i>T. evanescens</i>	
	md.	$\sigma$	md.	$\sigma$	md.	$\sigma$	md.	$\sigma$	md.	$\sigma$	md.	$\sigma$	md.	$\sigma$	md.	$\sigma$
LA	516,1	16,4	552,2	22,1	503,3	32,8	521,8	22,4	510,1	28,7	522,4	35,2	513,4	24,5	517,2	46,4
AA	251,2	13,3	256,0	13,7	249,0	13,7	254,0	13,2	245,0	16,5	246,2	12,3	246,5	10,0	251,6	27,7
LSA	46,1	4,7	42,7	4,4	37,3	3,1	36,9	2,4	39,7	2,4	36,6	4,2	39,0	3,4	39,8	2,0
LT	141,6	8,4	151,3	6,8	141,8	7,5	138,2	7,7	141,4	9,9	143,2	8,7	142,3	10,1	138,9	16,9
T1	49,3	4,7	51,6	3,8	52,7	2,4	47,3	4,1	48,8	4,5	52,1	4,8	50,6	6,5	49,3	6,4
T2	44,9	4,2	50,3	3,3	48,4	3,8	46,5	4,3	50,3	8,1	47,6	4,1	47,0	4,8	46,3	7,1
T3	30,5	3,2	31,7	2,0	30,5	2,0	31,5	2,0	31,2	2,6	31,2	2,9	31,7	2,9	31,0	3,0
LF	163,7	8,9	165,3	6,8	155,3	9,0	175,4	13,5	184,3	12,1	159,5	8,0	155,7	11,1	185,7	27,2
AF	30,9	2,3	34,9	2,8	30,0	2,6	30,5	2,8	29,4	1,9	33,9	3,2	33,9	7,7	31,5	3,3
LSF	65,7	4,0	81,1	3,9	67,2	5,2	85,5	4,1	82,5	5,5	61,4	3,3	69,3	6,2	93,3	8,0
G1	124,6	3,7	125,2	3,3	131,6	5,1	130,1	6,3	115,0	5,6	125,6	5,8	124,8	5,4	132,6	9,2
G2	42,4	3,8	37,4	2,4	36,9	2,8	51,2	3,1	54,1	4,3	41,1	3,8	37,3	5,4	47,9	4,0
G3	65,2	3,4	73,3	3,1	68,5	5,3	68,4	6,3	58,8	5,4	65,6	3,0	66,3	4,4	73,2	5,7
G4	58,4	3,7	53,0	4,2	53,4	3,3	62,0	5,6	55,4	4,7	54,6	5,4	56,0	4,7	59,9	6,2
G5	11,0	1,8	9,8	1,7	8,2	1,9	19,2	1,5	13,7	1,8	6,9	1,7	8,3	1,7	18,9	2,9
G6	18,4	1,5	15,2	2,7	18,6	3,3	21,7	1,8	15,5	2,4	18,5	2,4	17,6	2,6	21,8	2,9
G7	13,9	2,5	10,8	1,7	13,0	2,7	19,9	2,2	17,2	2,9	10,4	1,9	10,9	3,2	18,9	2,5
LE	81,1	5,6	81,9	4,1	80,9	4,5	79,9	5,3	79,7	5,3	82,5	7,0	81,4	5,6	81,9	9,0

(37°30'N, 4°54'O), 22.VIII.1985; en todos los casos, ex *Heliothis armigera* en algodónero.

Comentarios: Los machos de *T. urquijoi* presentan una genitalia con ciertas similitudes a las de *T. principium*, y a dos especies del grupo *parkeri*: *T. parkeri* y *T. brevicapillum*.

*T. principium* tiene unos ensanchamientos laterales de la falobase (NICOLSKAYA y TRIAPITZ, 1978) similares a los de *T. urquijoi*, así como que ambas especies presentan unas caras externas de los parámetros paralelas. Sin embargo, la anchura basal de la EDF es mayor que la anchura del pene (figura 5c), siendo el extremo distal de la EDF estrecho y afilado, el ápice de la CMV es largo. En *T. principium*, el ápice de la EDF es redondeado y su anchura en la parte basal es casi igual a la del pene, así como que el ápice de la CMV es de longitud normal (NIKOLSKAYA y TRIAPITZ, 1978).

Respecto a *T. parkeri* y *T. brevicapillum*, estas especies no presentan un ensancha-

miento tan acusado de la falobase en la base de los parámetros y tampoco las caras externas de los mismos son paralelas (NAGARKATTI, 1975; PINTO et al., 1978), lo que sí ocurre en *T. urquijoi*, conjuntamente con que el tamaño y la forma de la EDF es distinta.

**Estudio biométrico de las especies de *Trichogramma***

En el cuadro 1 se dan los valores medios y desviaciones típicas de los caracteres morfológicos medidos en los machos de las especies de *Trichogramma* encontradas parasitando los huevos de *H. armigera*, así como de los de las especies que se hallan próximas a alguna de las estudiadas, como son *T. chilonis* y *T. buesi*. De *T. pintoi*, se han considerado tres poblaciones: (1) procedente originariamente de la colección del Dr. VOEGELE (lugar de origen U.R.S.S.), (2) y (3)

Cuadro 2.—Vectores y valores propios, proporción acumulada de la dispersión total y correlaciones canónicas obtenidos en el análisis multivariante

VARIABLES CANONICAS													
V1		V2		V3		V4		V5		V6		V7	
vrs.	coef.	vrs.	coef.	vrs.	coef.	vrs.	coef.	vrs.	coef.	vrs.	coef.	vrs.	coef.
AF	0,096	G3	0,126	LSF	0,125	LSA	0,244	G7	0,161	LT	0,128	G2	0,149
LT	0,063	LSF	0,100	LSA	0,091	G5	0,188	LSA	0,109	G7	0,091	G3	0,099
G1	0,054	G1	0,087	AF	0,066	G4	0,103	G1	0,098	G2	0,064	LT	0,044
G3	0,039	G5	0,086	LT	0,057	G3	0,043	LSF	0,038	G5	0,058	G5	0,042
LSA	0,023	AF	0,078	G3	0,041	AF	0,038	LT	0,010	G4	0,041	G1	0,024
G4	-0,020	G7	-0,006	LF	0,012	LT	0,004	LF	0,005	LSF	0,040	LSA	0,019
LF	-0,029	LSA	-0,009	G4	-0,019	LF	0,004	G2	-0,020	G3	-0,012	LF	-0,016
LSF	-0,097	G4	-0,010	G7	-0,050	G2	-0,015	G3	-0,067	LSA	-0,015	AF	-0,018
G2	-0,122	LF	-0,022	G2	-0,061	G1	-0,024	G4	-0,120	G1	-0,031	LSF	-0,045
G7	-0,136	LT	-0,054	G5	-0,109	G7	-0,027	AF	-0,160	AF	-0,102	G7	-0,046
G5	-0,313	G2	-0,168	G1	-0,178	LSF	-0,086	G5	-0,167	G4	-0,116	LF	-0,094
Valores propios:													
16,67		3,53		2,17		0,95		0,29		0,19		0,07	
Proporción acumulada de la dispersión total:													
0,698		0,846		0,937		0,977		0,989		0,997		1,000	
Correlaciones canónicas:													
0,971		0,883		0,827		0,698		0,472		0,400		0,256	

encontradas en Andalucía en los años 1982 y 1985, respectivamente.

En el análisis discriminante, 11 caracteres morfológicos de los 18 inicialmente considerados permiten una separación entre las poblaciones estudiadas. Estos son, por orden de significación: distancia entre los extremos de los parámetros y los de las volsellas (G5), longitud de la seta del flagelo (LSF), anchura de la genitalia (G2), longitud de la genitalia (G1), longitud de la seta más larga del con-

torno del ala (LSA), longitud de la tibia posterior (LT), anchura del flagelo (AF), longitud del pene (G3), longitud del flagelo de la antena (LF), distancia entre los extremos distales de los parámetros y el de la EDF (G7) y la longitud de los apodemas (G4) ( $\lambda$  de Wilks = 0,012, F aprox. = 35,773, g. de l. = 77/13337,76,  $P < 0,005$ ).

Entre los caracteres antes mencionados 6 pertenecen a la genitalia, 3 a la antena, además de la longitud de la tibia y de la

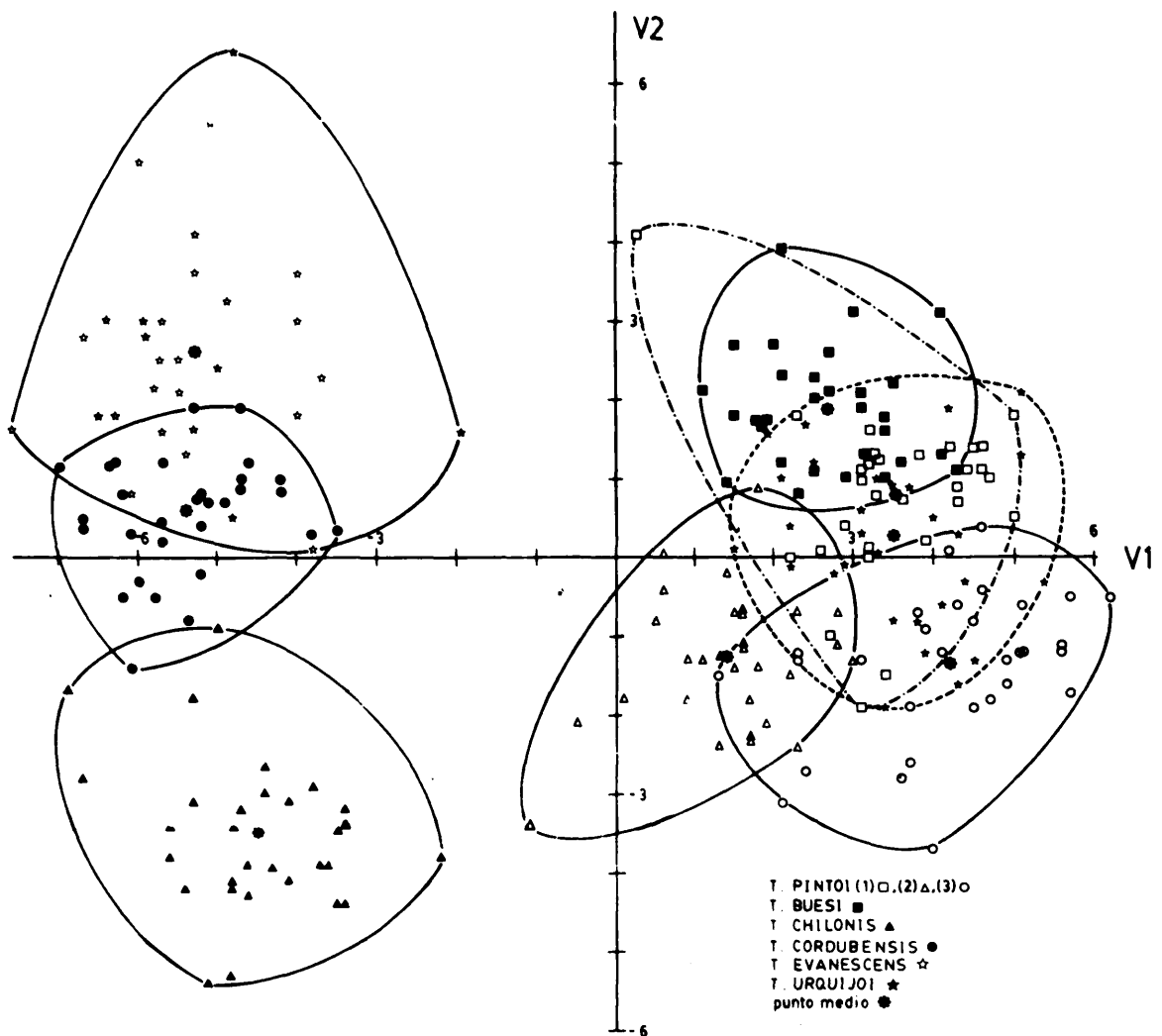


Fig. 6.—Representación de las 8 poblaciones de *Trichogramma*, según los dos primeros ejes canónicos.



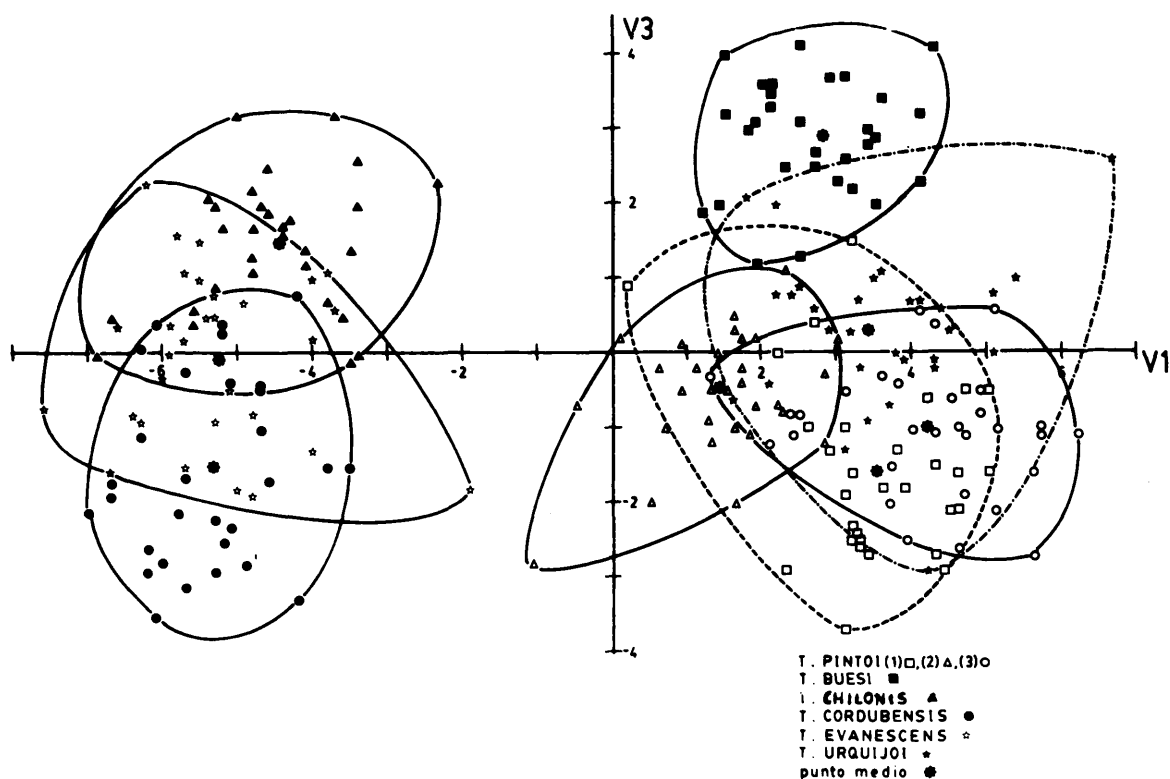


Fig. 7.—Representación de las 8 poblaciones de *Trichogramma*, según el primer y tercer ejes canónicos.

seta del contorno del ala. Ello está en conformidad con los trabajos de RUSSO y PINTUREAU (1981) y VOEGELE y PINTUREAU (1982), que encontraron que son los caracteres morfológicos de la genitalia y la seta del flagelo los que mejor permiten la discriminación entre especies de este género. Sin embargo, en el presente caso también se ha encontrado significativos la anchura y longitud del flagelo de la antena y en la longitud de la tibia posterior, que en los trabajos antes mencionados no fueron significativos.

En el cuadro 2 se recogen los coeficientes de las variables canónicas, así como los valores propios, proporción acumulada de la dispersión total y correlaciones canónicas obtenidos en el análisis multivariante.

En las figs. 6 y 7 se da la representación canónica en los tres primeros ejes canónicos

de los valores medios y los valores de cada uno de los ejemplares de *Trichogramma* medidos.

Los ejes V1 y V2 permiten agrupar las poblaciones estudiadas en dos grupos. El primero engloba a *T. evanescens*, *T. cordubensis* y *T. chilonis* y el otro agrupa el resto. Igual agrupamiento se observa en los ejes V1, V3. En ambos casos, las tres poblaciones de *T. pintoii* consideradas se encuentran muy próximas, la de *T. buesi* está algo separada y la de *T. urquijoi* está intermedia entre ambas especies y con cierto solape con ambas. En el otro grupo, *T. chilonis* está separada de *T. evanescens* y *T. cordubensis*, estando estas dos últimas especies próximas entre sí.

De acuerdo a los caracteres morfológicos de *T. urquijoi*, esta especie puede ser colo-

Cuadro 3.—Funciones de clasificación para *T. pintoii*, *T. urquijoi*, *T. cordubensis* y *T. evanescens* obtenidas en el análisis multivariante (1)

Especies	VARIABLES											
	LSA	LT	LF	AF	LSF	G1	G2	G3	G4	G5	G7	Constante
<i>T. pintoii</i> ....	5,348	0,601	-0,713	1,076	0,485	3,280	1,461	1,022	0,892	-0,702	0,744	-437,923
<i>T. urquijoi</i> ..	4,723	0,651	-0,815	1,486	0,762	3,359	0,868	1,223	0,720	-1,636	0,391	-410,476
<i>T. cordubensis</i>	4,403	0,085	-0,668	0,467	1,401	3,223	2,144	0,918	0,914	1,475	1,704	-452,945
<i>T. evanescens</i>	4,635	-0,116	-0,520	0,783	1,740	3,233	1,578	1,192	0,748	1,251	1,573	-476,446

(1) Cualquier nuevo caso es clasificado dentro de la especie cuya función de clasificación presente el máximo valor.

cada dentro del grupo *principium* definido por VOEGELE y PINTUREAU (1982). *T. pintoii* y *T. buesi* se encuentran dentro del grupo *euproctidis* (VOEGELE, 1982). Estos dos grupos de especies (*principium* y *euproctidis*) se encuentran bastante próximos de acuerdo a los resultados obtenidos. Ello confirma los encontrados por VOEGELE y PINTUREAU (1982).

*T. cordubensis* puede encuadrarse dentro del grupo *evanescens* (subgrupo *evanescens*). La posición alejada del grupo *euproctidis*

respecto al de *chilonis* y la posición intermedia del de *evanescens* queda reflejado en los resultados obtenidos, lo que confirma los de VOEGELE y PINTUREAU (1982).

En cuadro 3 se recogen las funciones de clasificación obtenidas en el análisis multivariante para *T. cordubensis*, *T. evanescens*, *T. pintoii* y *T. urquijoi*. Cualquier nuevo caso será clasificado dentro del grupo para el cual el valor obtenido en su respectiva función de clasificación sea mayor.

#### ABSTRACT

CABELLO GARCÍA, T.: Species of *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae) egg parasitoids of *Heliothis armigera* Hüb. (Lep.: Noctuidae) from Andalucía (Spain). *Bol. San. Veg. Plagas*, 12: 323-333.

Four species of *Trichogramma* are recorded parasitizing *Heliothis armigera* eggs on cotton crops in Andalucía (Spain). One of these is described as new. Biometrical studies, descriptions and a key to species are included.

#### REFERENCIAS

- CABELLO, T.; RODRÍGUEZ, H.; VARGAS, P., 1984. Utilización mundial de parásitos oófagos del género *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae) como agentes de control de plagas de los cultivos: Posibilidades de su aplicación en la Protección Vegetal en Andalucía. *Proc. I Symposium Nacional de Agroquímicos*. Sevilla: 99-104.
- CEBALLOS, G., 1956: *Catálogo de los Himenópteros de España*. Inst. Español de Entomología, C.S.I.C.: 554 pp.
- CLAUSEN, C. P. (Ed.), 1978: *Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: A world review*. Agr. Handbook no. 480, USDA-ARS.: 545 pp.
- DeBACH, P., 1984: Exits, tendencias y posibilidades futuras. En: DeBACH, P. (Ed.). *Control biológico de plagas de insectos y malas hierbas*. CECSA, México: 789-831.
- JULIANO, S. A., 1981: *Trichogramma* spp. (Hym.: Trichogrammatidae) as egg parasitoids of *Sepedon fuscipennis* (Dipt.: Sciomyzidae) and other aquatic diptera. *Can. Ent.*, 113: 271-279.
- LIYING, L., 1982: *Trichogramma* sp. and their utilization in People's Republic of China. *Les Trichogrammes*, Antibes (France), 20-23 abril., Ed. INRA Publ., (Les Colloques de l' INRA, 9): 23-29.
- NAGARKATTI, S., 1975: Two species of *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae) from the U.S.A. *Entomophaga*, 20 (3): 245-248.
- NAGARKATTI, S.; NAGARAJA, H., 1971: Redescriptions of some known species of *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae), showing the importance of the male genitalia as diagnostic character. *Bull. ent. Res.*, 61: 13-31.

- NAGARKATTI, S.; NAGARAJA, H., 1977: Biosystematics of *Trichogramma* and *Trichogrammatoidea* species. *Ann. Rev. Entomol.*, 22: 157-176.
- NIKOLSKAYA, M. H.; TRIAPITZIN, V. A., 1978: Chalcidoidea 16. Trichogrammatidae. *Akad. Naouk. SSSR., Zool. Inst. Agredielitiel macekomiz europeiskoi tchasti CCSSR*, 3 (4): 501-513.
- OATMAN, E. R., 1978: En: Clausen, C. P. (Ed.). *Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: A world review*. Agr. Handbook no. 480, USDA, ARS: 224-226.
- PINTO, J. D.; PLATNER, G. R.; OATMAN, E. R., 1978: Clarification of the identity of several species of North American *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 71 (2): 169-180.
- PINTUREAU, B.; VOEGELE, J., 1980: Une nouvelle espèce proche de »*Trichogramma evanescens*: *T. maidis* (Hym.: Trichogrammatidae). *Entomophaga*, 25: 431-440.
- POINTEL, J. G., 1977: L'appareil génital externe des mâles de *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae). Etude en microscopie électronique à balayage. *Ann. Zool. Ecol. Animal.*, 9: 319-342.
- RUSSO, J.; PINTUREAU, B., 1981: Etude biométrique de quatre espèces de *Trichogramma* Westwood. *Annls. Soc. ent. Fr. (N.S.)*, 2: 241-258.
- STINNER, R. E., 1977: Efficacy of inundative releases. *Ann. Rev. Entomol.*, 22: 515-531.
- URQUIJO, P.; DADIN, J. M., 1942: Ensayos de los parásitos útiles *Trichogramma minutum* y *pretiosum* en la lucha contra la *Cydia pomonella*. *Mem. Est. Fitop. Agr. de la Coruña, INIA*, 23: 7-18.
- URQUIJO, P.; DADIN, J. M., 1943: Ensayo de los parásitos útiles *Trichogramma minutum* y *T. pretiosum* en la lucha biológica contra la *Cydia pomonella*. *Bol. Pat. Veg. Ent. Agr.*, 12: 411-425.
- VARGAS, P.; CABELLO, T., 1985: A new species of *Trichogramma* (*T. cordubensis* n. sp.) (Hym.: Trichogrammatidae), parasitoid of *Heliothis* egg in cotton crops in the SW of Spain. *Entomophaga*, 30 (3): 225-230.
- VOEGELE, J., 1982: Découverte et description de deux nouvelles espèces de Trichogrammes du group *euproctidis*, *Trichogramma brassicae* et *T. pinto*. *Annls. Soc. Ent. Fr. (N.S.)*, 18: 163-166.
- VOEGELE, J., 1985: *Trichogramma buesi* nouveau nom de *T. brassicae* Voegelé 1982, homonyme de *T. brassicae* Bezdenko 1968. *Entomophaga*, 30 (1): 103.
- VOEGELE, J.; PINTUREAU, B., 1982: Caracterisation morphologica des groupes et especes du genre *Trichogramma* Westwood. *Les Trichogrammes, Antibes (France)*, 20-23 abril. Ed. INRA Publ., (Les Colloques de l'INRA, 9): 45-75.
- VORONIN, K. E., 1982: Biocenotic aspects of *Trichogramma* utilization in integrated plant protection control. *Les Trichogrammes, Antibes (France)*, 20-23 abril. Ed. INRA Publ. (Les Colloques de l'INRA, 9): 269-274.
- WESTWOOD, J. O., 1983: Descriptions of several new British forms amongst the parasitic hymenopterous insect. *Lond. Edinb. Dubl. Phil. Mag.*, 2: 443-445.