

***Biosteres longicaudatus* (Ashmead), un parasitoide de las moscas de las frutas. Su cría y posibilidades de empleo en control biológico**

A. JIMÉNEZ Y E. CASTILLO

Biosteres longicaudatus Ashm. es un himenóptero braconídeo, parásito de varias especies de moscas de las frutas de importancia económica, habiendo sido introducido en varios países en programas de lucha biológica contra *Ceratitis capitata* Wied., *Bactrocera* (*Dacus*) *dorsalis* Hendel (mosca oriental de la fruta), *Anastrepha ludens* Loew. (mosca mejicana de la fruta), *Anastrepha suspensa* Loew. (mosca del Caribe), etc.

Se describe el procedimiento de cría del parasitoide en el laboratorio utilizando como huésped *Ceratitis capitata*. El desarrollo preimaginal puede completarse en 18-23 días según la temperatura. Con estas técnicas puede lograrse una producción de imagos superior al 50 %.

Se confirma la capacidad del parasitoide para atacar a larvas de *Bactrocera* (*Dacus*) *oleae* Gmelin, en el interior de la aceituna y la evolución favorable en este díptero hasta alcanzar el estado adulto. En ensayos de laboratorio se han logrado parasitismos del 100 % y una producción de imagos del parasitoide del 60 %. Los primeros adultos del parasitoide aparecen a los 20 días de la fecha de parasitación a 21-25 °C; 50-70 HR; fotoperíodo 13:11, L:D.

No parecen existir diferencias significativas en la proporción de sexos obteniéndose igual cantidad de machos que de hembras.

El insecto podría utilizarse en España contra *C. capitata* y *B. oleae* en períodos cálidos del año y en zonas meridionales.

A. JIMÉNEZ y E. CASTILLO. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Departamento de protección vegetal. Apartado 8111. 28080 Madrid.

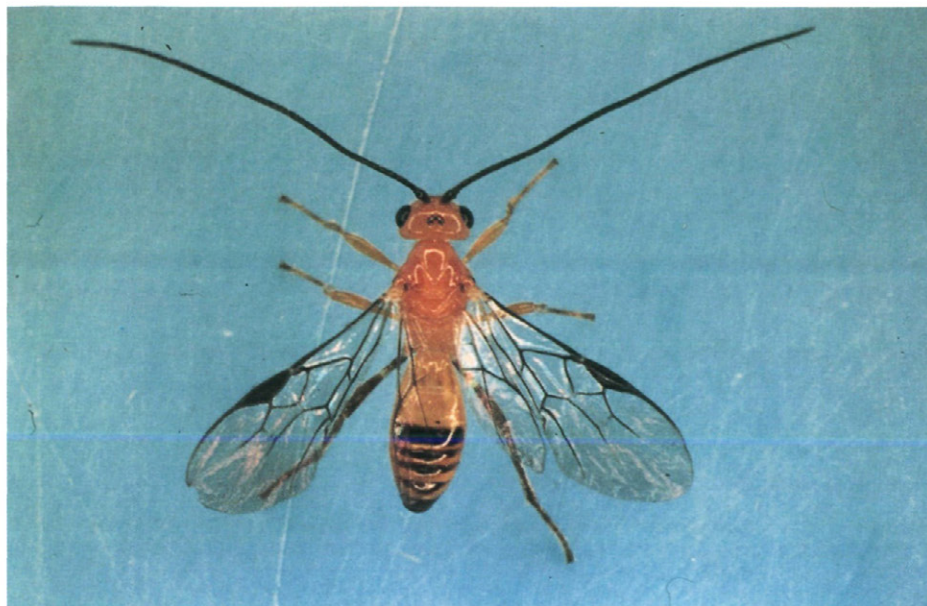
Palabras clave: *Biosteres longicaudatus*, *Ceratitis capitata*, *Bactrocera* (*Dacus*) *oleae*, multiplicación, parasitismo.

INTRODUCCION

Dentro de la tribu Opiini se encuentran dos géneros: *Opius* y *Biosteres* que incluyen numerosas especies parasitoides de dípteros. Es conocido *Opius concolor* Szep. como agente biológico en la lucha contra la mosca de la aceituna *Bactrocera* (*Dacus*) *oleae* Gmel. En el género *Biosteres* existe la especie *longicaudatus* Ashm. considerada de alto valor biológico pues entre sus huéspedes se encuentran dípteros de gran

importancia económica como *Ceratitis capitata* Wied (mosca mediterránea de la fruta). *Bactrocera* (*Dacus*) *dorsalis* Hendel (mosca oriental de la fruta). *Anastrepha ludens* Loew (mosca mejicana de la fruta). *Anastrepha suspensa* Loew (mosca del Caribe). *Bactrocera* (*Dacus*) *cucurbitae* Coquillett (mosca del melón), etc.

Los adultos de *Opius* sp. y *Biosteres* sp. tienen muchos caracteres morfológicos en común por lo que su separación a veces requiere cierta meticulosidad. Una clave para



a



b

Fig. 1.—*Biosteres longicaudatus* (Ashmead),
(fotos de J. P. Ros):
a) Macho.
b) Hembra.

la identificación de Opiinae usados en lucha biológica ha sido elaborada por WHARTON y GILSTRAP (1983). También la nomenclatura y clasificación de los mismos ha sufrido modificaciones con la elevación del subgénero *Diachasmimorpha* a rango de género propuesta por WHARTON (1987), y como resultado de estos estudios algunos *Biosteres*, por ejemplo *tujoni*, han sido transferidos a *Diachasmimorpha*. Nosotros mantenemos aún el nombre genérico primitivo como se encuentra en Review of Applied Entomology, aunque algunos denominan a *B. longicaudatus* como *D. longicaudata* (Fruit Fly News, 10; 1989).

Al igual que *Opius concolor*, *B. longicaudatus* es un parasitoide larvario-pupal. El proceso parasitario es similar: la hembra deposita un huevo en la larva del huésped, no impidiendo la formación de la pupa. Después el parasitoide se nutre a expensas de los tejidos pupales del huésped, verificándose su fase preimaginal en el interior del cuerpo del mismo. Al final surgirá un adulto parasitoide que romperá el pupario para salir al exterior.

Aunque originariamente *B. longicaudatus* procede de Filipinas ha sido introduci-

do en varios países para combatir diferentes moscas de frutas (GREANY *et al.*, 1976; WHARTON *et al.*, 1981) habiéndose establecido en muchos de ellos. Para la agricultura española, el parasitoide podría ser útil en la lucha contra plagas tan importantes en nuestro país como *Ceratitis capitata* Wied. y *Bactrocera (Dacus) oleae* Gmel. Información sobre el grado de parasitismo en *C. capitata* ha sido obtenida por WHARTON *et al.*, 1981 en Costa Rica y WONG *et al.* en Hawai, 1987. Sin embargo, poco se sabe del comportamiento del braconido sobre *B. oleae* siendo de mencionar los trabajos de LIAROPOULOS *et al.*, 1987, en Grecia sobre la aptitud del insecto para parasitar a la plaga del olivo, en diferentes estados de madurez de la aceituna.

Igualmente la bibliografía sobre la cría artificial del parasitoide utilizando *Ceratitis capitata* como huésped es escasa. La nota técnica de ARAMBOURG y ONILLON, (1970), pone de manifiesto las dificultades encontradas en la multiplicación del parasitoide, ya que en sus ensayos había una abundancia de machos en la descendencia. Por el contrario, han sido publicados varios trabajos sobre multiplicación en *A. suspensa* Lowe. (CLAUSEN *et al.*, 1965; ASLEY *et al.*, 1976; GREANY *et al.*, 1976; LAWRENCE *et al.*, 1976).

El objeto de esta comunicación es dar a conocer las técnicas empleadas por nosotros para la multiplicación de *B. longicaudatus* en *C. capitata*, complementadas con pruebas en el laboratorio para confirmar el parasitismo en *B. oleae*, analizando las posibilidades de utilización en el campo.

MATERIAL Y METODOS

Multiplicación de los huéspedes

Ceratitis capitata Wied. Siguiendo las técnicas ya descritas (JIMÉNEZ, 1989).

Bactrocera (Dacus) oleae Gmel. Según JIMÉNEZ, 1988, en cámara de ambiente controlado de 2,4 × 2,1 × 2,3 m con las modificaciones siguientes: temperatura de

21-25 °C; 50-70 % H.R.; fotoperíodo 13:11 (luz: oscuridad) proporcionada la iluminación por cuatro tubos fluorescentes de 40 W situados en el techo de la cámara entre las 03 a.m y 16 p.m. de hora real.

Para la puesta se utilizaron frutos de la variedad *Picual* recogidos de olivares de Jaén a mediados de septiembre (por tanto en estado inmaduro) y mantenidos entre 0 y 6 °C no llegando a 30 días el período de almacenamiento. Los tiempos de exposición de las aceitunas al díptero fueron de 24 y 72 horas.

Multiplicación del parasitoide en *Ceratitis capitata*

La cepa de *Biosteres longicaudatus* que poseemos procede del laboratorio de Likovrisy (Grecia) traída en 1979 y mantenida en nuestro laboratorio desde esa fecha utilizando *C. capitata* como huésped.

Los adultos del parasitoide son confinados en jaulas de metacrilato de dimensiones 181 × 153 × 25 cm con una cara de malla de nylon.

La temperatura ambiente se mantiene entre 23 ± 2 °C y con un 50-70 % de H.R. Es suficiente la luz natural pero la puesta se facilita con un suplemento luminoso con tubos fluorescentes.

El alimento está compuesto por una mezcla de azúcar y miel en proporción de 1/2 respectivamente. También puede suministrarse una mezcla de proteína hidrolizada y azúcar en proporción generalmente de 1/4 respectivamente. Las necesidades hídricas son proporcionadas con frascos de plástico con una mecha tipo «spontex».

Para la puesta se sigue la técnica del «sandwich» que consiste en colocar una porción de dieta larvaria en unas bolsas de nylon (27 × 18 cm) de malla muy tupida. En estas bolsas se colocan aproximadamente 100 g de papilla que lleva unas 1.500 larvas de *Ceratitis* a las que falta entre 24 y 48 horas para comenzar la pupación. Esta bolsa se comprime entre dos rejillas de plásti-

Cuadro 1.—Parasitismo, producción de adultos de *Biosteres longicaudatus* Ashm. y proporción de sexos utilizando *Ceratitis capitata* Wied. como huésped

Fecha de puesta	N.º de pupas observadas	Parasitismo (en %)	Producción adultos (%)	Proporción de sexos $\left(\frac{\sigma}{\sigma + \sigma}\right)$ (Total)
22-08-91	822	97,3	34,5	0,65
23-08-91	528	98,5	51,2	0,62
26-08-91	1.045	99,4	27,3	0,59
12-09-91	317	99,7	18,2	0,21
15-09-91	350	99,7	14,0	0,22

co que se aproximan por la presión de varias gomas.

Después de 24 horas de exposición a los adultos del parasitoide, la masa alimenticia que lleva las larvas ya parasitadas es mezclada con otra porción de papilla nutritiva recién preparada. En ella las larvas del huésped continúan su desarrollo hasta alcanzar el estado pupal, fenómeno que ocurre en el mismo medio larvario. La separación de pupas del medio nutritivo se consigue por flotación de las mismas en agua. Después se extienden en papel de filtro para eliminar la excesiva humedad y se guardan en cajas de plástico a la espera de la emergencia de adultos.

Multiplicación del parasitoide en *B. oleae*

Para probar el parasitismo en *B. oleae* se utilizaron dos jaulas de metacrilato (40 × 30 × 30 cm). Al principio, cada jaula contenía 50 parejas del parasitoide. La alimentación fue una mezcla de proteína hidrolizada y azúcar en proporción de 1/4 respectivamente. Frascos con agua y una mecha en la boca tipo «sponstex» cubría las necesidades hídricas.

El experimento se realizó en las mismas condiciones climáticas ya señaladas para la obtención de larvas de *B. oleae*.

Las aceitunas atacadas por *B. oleae* fueron colocadas en cajas de Petri y ofrecidas al parasitoide durante un período de 4 horas (entre las 9,30 a.m. y 13,30 p.m. hora oficial). Antes de la exposición se hacía un control de mortalidad. De esta forma se co-

noía el número real de hembras presentes en la jaula. De cada lote de aceitunas atacado se reservaban algunas como testigo (no expuestas al parasitoide). Terminada la exposición, las aceitunas fueron guardadas en pequeñas cajas de plástico, con una rejilla en su fondo, de forma que cuando la larva abandonase la aceituna, no estuviese en contacto con el fruto, para evitar el peligro de aplastamiento durante el manejo de las cajas. Periódicamente eran observadas las cajas y separadas las pupas obtenidas, pasando éstas a cajas de Petri hasta la emergencia de adultos, tanto del parasitoide como del huésped procedentes de larvas que no fueron parasitadas. También se anotó el número de adultos que salieron directamente de la aceituna.

RESULTADOS Y DISCUSION

Parasitismo en *C. capitata*

A título orientativo se recogen en el cuadro 1 los porcentajes de parasitismo y producción de adultos de *B. longicaudatus* en *C. capitata* en diversos controles realizados en varios días del verano de 1991.

Como puede observarse en el citado cuadro, se han alcanzado parasitismos superiores al 97 % y rendimientos de 51 adultos del parasitoide en cien larvas del huésped.

Con temperaturas comprendidas entre 25 y 28 °C, los primeros adultos de *B. longicaudatus* aparecen a los 18 días de exposición del huésped. Comparando estos resul-

tados por los obtenidos por LAWRENCE *et al.*, 1976, no parece existir grandes diferencias en cuanto a la duración de los estados preimaginales del parasitoide multiplicado en *C. capitata* y *A. suspensa*.

El desarrollo preimaginal es más corto en *B. longicaudatus* que en *O. concolor*, ya que en un lote de huésped expuesto a la parasitación, cuando aparecen los primeros adultos del parasitoide aún continúan viviendo algunos imagos de *C. capitata* procedentes de las larvas que no fueron parasitadas. En cambio, con *O. concolor*, los primeros adultos de éste aparecen cuando ya han muerto todas las moscas por inanición, con lo que se facilita el manejo del mismo en las operaciones de envío y liberación del parasitoide en el campo. Por tanto *B. longicaudatus* requeriría un manejo de adultos más cuidadoso que el que se sigue con *O. concolor*.

Fig. 3.—Unidad de parasitación de *Biosteres longicaudatus* Ashm. para puesta sobre *Ceratitidis capitata* Wied.

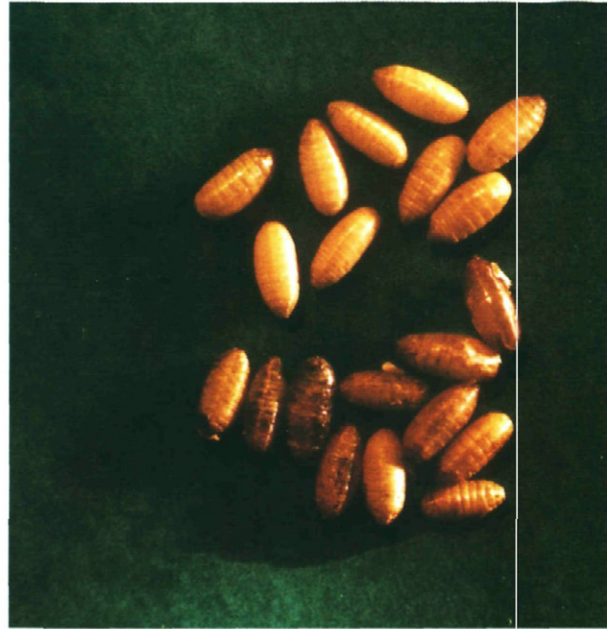


Fig. 2.—Pupas de *Ceratitidis capitata* Wied. parasitadas por *Biosteres longicaudatus* Ashm.

Parasitismo en *B. oleae*

El cuadro 2 recoge los porcentajes de parasitismo, producción de adultos y proporción de sexos de *B. longicaudatus* en *B. oleae* cuando la exposición del huésped al parasitoide tiene lugar a diferentes edades de su estado preimaginal dentro de la aceituna y que para su mejor comprensión hemos denominado «modalidad de parasitismo» en el encabezamiento de la columna. Esto es debido a que como se ha señalado en material y métodos, la exposición de las aceitunas a *B. oleae* para obtener larvas del díptero fue de 24 y 72 horas, por lo que la edad preimaginal del huésped puede variar en unos casos (modalidades 1, 2, 3 y 4) en 1 día o en 3 días (modalidades 5, 6, 7 y 8).

Definimos la edad preimaginal como el tiempo transcurrido entre la fecha que la aceituna fue picada por *B. oleae* y el momento en que teóricamente el parasitoide puede depositar un huevo en el cuerpo de su huésped. Bajo las condiciones climáticas en las que hemos trabajado, las primeras larvas de *B. oleae* abandonan la aceituna a los 15 días en que fue picada y a partir de los 20 días es muy raro recoger larvas. La duración del estado pupal de la mosca es como mínimo de 15 días. Los primeros adultos del parasitoide aparecen a los 20 días de la fecha de parasitación y el período de emergencia de imagos de un mismo lote de aceitunas picadas expuesto al parasitoide durante 4 horas puede prolongarse 6 días. Por regla general aparecen antes los machos que las hembras.

En el citado cuadro se incluyen varios índices de interés para el conocimiento del comportamiento de *B. oleae*. Uno de ellos corresponde a la fracción entre el número de individuos o pupas del huésped por aceituna tanto en el lote de frutos expuestos al parasitoide como en el lote testigo. Un segundo índice corresponde al cociente entre el número de huéspedes y el número de hembras del parasitoide presente en la jaula y que sería el equivalente al concepto de «densidad de puesta».

En relación al primero de los índices los resultados indican la inexistencia de diferencias en el número de pupas obtenidas en el lote expuesto al parasitoide y el testigo. Solamente en el caso de edad preimaginal de 10-13 días existe una diferencia anormal entre el lote parasitado (2,24) y el lote testigo (0,73) que no acertamos a explicar, pues la elección de aceitunas para formar los diferentes lotes fue al azar. Salvo esta excepción puede asegurarse que no existe un efecto letal sobre las larvas del huésped a causa de la picadura del parasitoide y por tanto, todas las larvas afectadas por el mismo se transformarían en pupa. Sin embargo, el hecho de que las diferencias entre el lote testigo y el parasitado se acentúan cuando la edad preimaginal del huésped es menor, induce a pensar en la posibilidad de que la picadura del parasitoide mate a las larvas más jóvenes que las ensayadas por nosotros.

Refiriéndonos al parasitismo se observa los altos porcentajes que se alcanzan y que aumentan con la edad del estado preimaginal. En este epígrafe se incluyen tanto las pupas que posteriormente van a dar adultos del parasitoide como aquellas otras que no evolucionan favorablemente y que debe imputarse a la acción del parasitoide puesto que los porcentajes de emergencia en los lotes testigo son superiores al 90 %. Además la sintomatología que presentan estas pupas es distinta: en el testigo al abrir la pupa se encuentra la ninfa del díptero bien formada aunque muerta mientras que las expuestas al parasitoide están totalmente vacías.

Al considerar la edad del parasitoide se registra un menor parasitismo en adultos más jóvenes (modalidades 1, 6 y 7). El alto porcentaje alcanzado en la modalidad 3 (con adultos tan jóvenes como en los anteriores) podría explicarse por la mayor edad de la larva del huésped que compensaría la juventud de la hembra de *Biosteres*.

Los porcentajes de adultos de parasitoide obtenidos oscilan entre el 32 y el 60 %. Con las lógicas reservas debido al carácter preliminar de los ensayos podemos señalar

Cuadro 2.—Parasitismo, producción de adultos de *Biosteres longicaudatus* Ashm. y proporción de sexos según edad preimaginal del huésped (*Bactrocera oleae* Gmel)

Modalidad de parasitismo	Edad preimaginal (días)	Réplica Jaula	Aceitunas expuestas	Pupas huésped: aceituna		Pupas del huésped/♀ parasit.	Parasitismo (%)	Produc. adultos (%)	Proporción de sexos ♂/total
				Lote parasitado	Lote testigo				
1	10-11 (1)	1	11	1,00	1,21	0,26	72,7	54,5	1,00
		2	—	—	—	—	—	—	—
2	11-12 (2)	1	27	1,14	1,39	0,78	93,5	38,7	0,77
		2	25	1,12	—	0,78	96,4	39,3	0,55 n.s.
3	12-13 (1)	1	15	1,87	1,63	0,72	100,0	42,9	0,50 n.s.
		2	—	—	—	—	—	—	—
4	13-14 (2)	1	22	1,13	1,39	0,63	96,0	32,0	0,13
		2	26	0,96	—	0,69	100,0	48,0	0,50 n.s.
5	8-11 (4)	1	33	1,36	1,62	1,50	84,4	60,0	0,62 n.s.
		2	30	1,30	—	1,30	92,3	56,3	0,54 n.s.
6	10-13 (1)	1	29	2,24	0,73	0,67	78,5	51,7	0,73 **
		2	—	—	—	—	—	—	—
7	11-14 (1)	1	14	1,57	1,63	0,51	86,4	54,5 n.s.	0,42 n.s.
		2	21	1,38	—	0,76	89,7	48,3 n.s.	0,50 n.s.
8	11-14 (3)	1	35	1,09	1,03	1,09	100,0	42,1 n.s.	0,45 n.s.
		2	40	1,08	—	1,30	97,7	39,5 n.s.	0,42 n.s.

(1) Huésped expuesto al parasitoide cuando éste tiene una edad entre 4-7 días.
 (2) Huésped expuesto al parasitoide cuando éste tiene una edad entre 7-11 días.
 (3) Huésped expuesto al parasitoide cuando éste tiene una edad entre 11-14 días.
 (4) Huésped expuesto al parasitoide cuando éste tiene una edad entre 14-18 días.
 n.s. = no significativa; ** = P<0.01 chi-dos.

que la obtención de adultos está en razón inversa al porcentaje de huéspedes afectados por el parasitoide, de manera que proporcionalmente se obtendría un mayor número de adultos cuanto menor fuese el parasitismo. Por ello una cuestión a dilucidar sería la determinación de los límites del parasitismo en que aquello ocurriría. Explicamos este fenómeno como consecuencia de la aparición de superparasitismo. No cabe la menor duda de que en nuestro ensayo, la presencia de varios huevos del parasitoide en un mismo huésped ha tenido lugar, pues la densidad de puesta —huésped expuesto dividido por hembra del parasitoide presente en la jaula—, ha oscilado entre 0,26 y 1,50 cifras que quedan muy por debajo del potencial ovipositor del insecto comprobado en *A. suspensa*, especie en la que se han conseguido hasta ocho descendientes por hembra superviviente (ASHLEY y CHAMBERS, 1979) bajo condiciones «ad libitum» de ofrecimiento de larvas del huésped al parasitoide.

Una menor actividad parasitaria de los adultos jóvenes se reflejaría en un menor número de larvas del huésped afectadas y consecuentemente un menor riesgo de presentarse superparasitismo cuyas últimas consecuencias serían la muerte del parasitoide posiblemente por inanición.

Las anteriores razones podrían explicar los resultados registrados en las modalidades 7 y 8 en las que se han utilizado huéspedes de la misma edad y las diferencias estriban en la edad del parasitoide. En la modalidad 7, con jóvenes adultos, el parasitismo es inferior que en la 8 con adultos de mayor edad, pero en contrapartida la descendencia es menor en esta última modalidad, aunque no existen diferencias significativas ($\chi^2 - 2 = 1,234$ con g.l. = 3).

Analizando la proporción de sexos para una distribución teórica de 1:1 (machos:hembras), en las modalidades de parasitismo estudiados no parecen existir diferencias significativas en las proporciones sexuales reales en la descendencia. En el cuadro 2 sólo se han calculado la $\chi^2 - 2$ en aquellas modalidades con clase superior

a 5 individuos. WONG y RAMADAN (1987) encontraron preponderancia de machos del parasitoide en melocotones infestados de tefritidos, sin embargo, no encontraron diferencias en el mismo huésped atacando níspero. Hemos observado que de pupas pequeñas del huésped, emergen generalmente machos. En la modalidad 6, en la que se obtuvo un índice de 2,24 huéspedes por aceituna, las pupas de éste eran más pequeñas que las de otras modalidades. De estas pupas emergieron más machos que hembras (73 % de machos). Las hembras emergen de pupas de mayor tamaño y no sería de extrañar en *B. longicaudatus* un comportamiento similar a *O. concolor*. En esta especie, multiplicada en *C. capitata* la descendencia de hembras es más numerosa cuando parasita huéspedes de mayor tamaño (AVILLA y ALBAJES, 1984).

Posibilidades de utilización

Aunque no hemos realizado liberaciones del parasitoide en el campo contra *C. capitata*, los trabajos de WHARTON *et al.*, 1981, ponen de manifiesto la posibilidad de actuar sobre la larva del díptero alojado en numerosas especies frutales. WONG *et al.* (1984) sugieren que el uso de este parasitoide contra *C. capitata* puede ser efectivo y ecológicamente aceptable y consideran que los parasitoides opiínidos son importantes factores para regular las poblaciones de mosca en Kula, Hawai (WONG *et al.*, 1987). Alcanzar altas tasas de parasitismo requeriría posiblemente liberaciones masivas del parasitoide, pero su multiplicación como hemos expuesto no ofrece grandes obstáculos.

En relación a *B. oleae* se confirman los resultados obtenidos por LIAROPOULOS *et al.* en 1978, sobre la aptitud de parasitar al díptero presente en frutos inmaduros. Nuestros ensayos muestran que el período de receptividad de la larva del fitófago es al menos de cinco días (modalidad 1) y posiblemente superior al que precisa *O. concolor*. Esto parece lógico si recordamos que

el oviscapto de *Biosteres* es más largo que el de *O. concolor* por lo que la hembra del primero sería más capaz de alcanzar con su ovipositor las larvas situadas más distantes de la epidermis del fruto.

En determinadas épocas del año, la temperatura no sería factor limitante puesto que a 22 °C el desarrollo preimaginal se realiza con normalidad, aunque la emergencia de adultos es más reducida que entre 26° y 28 °C (ASHLEY *et al.*, 1976). En cuanto a las condiciones de humedad, la pulpa de la

aceituna tiene un porcentaje de agua muy favorable para la evolución de los estados imperfectos del parasitoide.

Por último, la oligofagia de *B. longicaudatus* con un mayor número de especies hospedantes, principalmente del género *Bactrocera*, que *O. concolor* no presentaría problemas por la no conocida existencia en nuestro país de los referidos insectos. Por ello la actividad parasitaria del auxiliar se concentraría exclusivamente en *C. capitata* y *B. oleae*.

ABSTRACT

JIMÉNEZ, A., CASTILLO, E. (1992): *Biosteres longicaudatus* (Ashmead); un parasitoide de las moscas de las frutas. Su cría y posibilidades de empleo en control biológico. *Bol. San. Veg. Plagas*, 18 (1): 139-148.

Biosteres longicaudatus Ashm. is a braconid hymenopterous that parasites several species of fruit flies of economic importance. It has been introduced in various countries for programmes of biological control against *Ceratitidis capitata* Wied., *Bactrocera (Dacus) dorsalis* Hendel (oriental fruit fly), *Anastrepha ludens* Loew. (mexican fruit fly), *Anastrepha suspensa* Loew. (caribbean fruit fly), etc.

We describe the rearing procedures in the laboratory using *C. capitata* as host. Preimaginal development can be completed in 18-23 days depending on temperature. With the techniques described, it is possible to obtain a production of over 50 % of adults.

The capacity of the parasitoid to attack larvae of *Bactrocera (Dacus) oleae* Gmelin inside the olives is confirmed. It can develop in these larvae and reach the adult stage. In laboratory assays we have obtained a parasitism of 100 % and a production of adults of up to 60 % (60 adults per 100 hosts offered to the parasitoid). The first parasitoid adults appear 20 days after the parasitization date in the following conditions: 21-25 °C; 50-70 % RH; 13:11 h L:D photoperiod.

Sex ratio is 1:1 and no significant deviations have been observed.

This insect could be used in Spain against *C. capitata* and *B. oleae* during the warm season in southern areas of the country.

Key words: *Biosteres longicaudatus*, *Ceratitidis capitata*, *Bactrocera (Dacus) oleae*, rearing, parasitism.

REFERENCIAS

- ARAMBOURG, Y. y ONILLON, J., 1970: Elevage d'*Opius longicaudatus* Ash taiensis Full., Hym. braconidae parasite de tripetidae, *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 2(4): 663-665.
- ASHLEY, T. R.; GREANY, P. D. y CHAMBERS, D. L., 1976: Adult emergence in *Biosteres (Opius) longicaudatus* and *Anastrepha suspensa* in relation to the temperature and moisture concentration of the pupation medium, *Fla. Entomol.*, 59: 391-396.
- ASHLEY, T. R. y CHAMBERS, D. L., 1979: Effects of parasite density and host availability on progeny production by *Biosteres (Opius) longicaudatus* (Hym.: Braconidae) a parasite of *Anastrepha suspensa* (Dip.: Tephritidae), *Entomophaga*, 24(4): 363-369.
- AVILLA, J. y ALBAJES, R., 1984: The influence of female age and host size on the sex ratio of the parasitoid *Opius concolor*, *Entomol. exp. appl.*, 35: 43-47.
- CLAUSEN, C. P.; CLANCY, D. W. y CHOK, Q. C., 1965: Biological control of the oriental fruit fly (*Dacus*

- dorsalis* Hendel) and other fruit flies in Hawaii, *USDA Tech. Bull.*, **1322**: 102 pp.
- GREANY, P. D.; ASHLEY, T. R.; BARANOWSKI, R. M. y CHAMBERS, D. L., 1976: Rearing and life history studies on *Biosteres (Opus) longicaudatus* (Hym.: Braconidae), *Entomophaga*, **21**(2): 207-215.
- JIMÉNEZ, A., 1988: Influencia de la variedad de olivo en el comportamiento ovipositor de *Dacus oleae* Gmel., *Bol. San. Veg. Plagas*, **14**: 95-98.
- 1989: La utilización de *Opus concolor* Szepilgeti (Hym.: Braconidae) en la lucha contra la mosca de la aceituna (*Dacus oleae* Gmelin), Tesis Doctoral, Universidad Politécnica, Madrid.
- LAWRENCE, P. O.; BARANOWSKI, R. M. y GREANY, P. D., 1976: Effect of host age on development of *Biosteres (Opus) longicaudatus* a parasitoid of the Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa*, *Fla. Entomol.*, **59**: 33-39.
- LIAROPOULOS, C.; CANARD, M. y LAUDEHO, Y., 1977: Aptitud d'*Opus longicaudatus* Ash. (Hym.: Braconidae) in parasite *Dacus oleae* Gmel. (Dip.: Tephritidae) a l'intérieur d'olives a differents etats de maturité, *Biol. Gallo-Hell*, **7**: 312.
- WHARTON, R. A.; GILTRAP, F. E.; RHODE, R. H.; FISCHER, M. y HART, W. G., 1981: Hymenopterous egg-pupal and larval-pupal parasitoids of *Ceratitis capitata* and *Anastrepha* sp. (Dip.: Tephritidae) in Costa Rica, *Entomophaga*, **26**(3): 285-290.
- WHARTON, R. A.; GILTRAP, F. E., 1983: Key to and status of Opiine Braconid (Hymenoptera) parasitoids used in biological control of *Ceratitis* and *Dacus* s.l. (Dip.: Tephritidae), *Ann. entomol. Soc. Am.*, **76**: 721-742.
- WHARTON, R. A., 1987: Changes in nomenclature and classification of some Opiinae Braconidae (Hymenoptera), *Proc. Ent. Soc. Washing.*, **89**(1). (Resumen en ARE, 1988, número 2261).
- WONG, T. T.; MOCHIZUKI, N. y NISHIMOTO, J. I., 1984: Seasonal abundance of parasitoids of the mediterranean and oriental fruit flies (Dip.: Tephritidae) in Kula area of Maui, Hawaii, *Environ Entomol.*, **13**: 140-145.
- WONG, T. T. y RAMADAN, M. M., 1987: Parasitization of the mediterranean and oriental fruit flies (Dip.: Tephritidae) in the Kula area of Maui, Hawaii, *J. Econ. Entomol.*, **80**: 77-80.