

Supervivencia del himenóptero braconídeo *Opius concolor* Szep. parásito de *Dacus oleae* Gmelin. en Olivares de Jaén

A. JIMENEZ, E. CASTILLO y P. LORITE

Después de tres años (1985 a 1987) de liberaciones de *Opius concolor* Szep. en un olivar cercano a la ciudad de Jaén, se ha registrado la presencia de sus descendientes en octubre de 1988 en pupas de *Dacus oleae* Gmel. obtenidas de aceitunas atacadas por el díptero, demostrando la posibilidad de invernación del insecto auxiliar introducido.

Se comparan varios parámetros poblacionales de *D. oleae* registrados en 1988 (año sin liberaciones de *O. concolor*) con los obtenidos en 1985, 1986 y 1987, poniendo de manifiesto el mantenimiento de la tendencia descendente de las capturas de *D. oleae* iniciada en 1985.

A. JIMENEZ, E. CASTILLO y P. LORITE. Departamento de Protección Vegetal. CIT-INIA. Madrid.

Palabras clave: *Opius concolor*, *Dacus oleae*, invernación.

INTRODUCCION

Opius concolor Szepigetti es un parásito endófago de *Dacus oleae* Gmelin cuyas fases preimaginales transcurren dentro del cuerpo de la larva y pupa de su hospedante. Dada su especificidad, pues tiene muy pocos insectos hospedantes, ha sido recomendado en la Lucha Biológica contra la mosca de la aceituna. Por otra parte, su utilización se ha facilitado al ser posible multiplicarlo en el laboratorio empleando como hospedante *Ceratitis capitata* Wied. que puede obtenerse de forma permanente con dietas exclusivamente artificiales (BILIOTTI et DELANOUÉ, 1959, DELANOUÉ, 1960, NADEL, 1969, MELLADO *et al.* 1972 y JIMENEZ, 1989).

Una vez obtenido, *O. concolor* es liberado en el campo como agente biológico contra *D. oleae*. Con esta actuación se persigue de forma inmediata, una acción directa del insecto liberado sobre la plaga y a más largo plazo, el establecimiento o aclimatación del auxiliar en las zonas de

liberaciones en busca del deseado equilibrio biológico plaga-parásito lo que implicaría no recurrir a liberaciones anuales cuya posibilidad se contempla en la Lucha Biológica "artificial" (MONASTERO, 1965).

Desde 1977, cantidades variables de *O. concolor* han sido liberadas todos los años en varios lugares de la provincia de Jaén. Los resultados sobre parasitismo obtenidos en estos ensayos han sido recogidos en anteriores publicaciones (JIMENEZ, 1985, JIMENEZ, 1989).

De 1985 a 1987, un ensayo de mayor amplitud que los anteriores fue realizado en la finca "El Arroyo" a las afueras de Jaén, de aproximadamente 1.700 olivos en su mayoría de la variedad "Picual". Un millón de adultos de *O. concolor* fueron liberados en cada uno de los años 1985 y 1986 y sólo 300.000 en 1987. Los métodos, resultados y conclusiones de este trabajo han quedado reflejados (JIMENEZ, 1989).

En 1988 no se liberó *O. concolor* en este olivar con el fin de comprobar su po-

sible invernación. En este mismo año se investigó la presencia del mismo en otros lugares de la provincia en los que se había liberado en años anteriores a 1985.

El estudio de la posible supervivencia de *O. concolor* es el objeto de la presente publicación.

MATERIAL Y METODOS

En 1988, en la finca "El Arroyo", dos métodos fueron seguidos para poner de manifiesto la presencia del parásito:

1. Identificación del insecto capturado en 40 trampas visuales amarillas (tipo Rebel) colocadas en los olivos a primeros de Agosto con una separación mínima entre ellos de 30 metros. En los años anteriores el número de trampas fue de 30. Las capturas de las mismas trampas nos suministraba información sobre la población adulta del díptero en el olivar.

2. Presencia de *O. concolor* en pupas de *D. oleae* obtenidas de 50 aceitunas por olivo elegidas al azar de 20 a 37 olivos según la fecha del muestro en diferentes

muestreos realizados desde Agosto de 1988.

Al mismo tiempo que se hacía el muestreo de aceitunas, se sustituían las trampas antiguas por unas nuevas.

Una vez en el laboratorio, las muestras de cada olivo fueron manipuladas según modelos ya descritos (JIMENEZ, 1989).

Para las demás parcelas investigadas en 1988 distintas de "El Arroyo", las observaciones se hicieron sobre muestras de aceitunas (1-1,5 kg.) aparentemente picadas y tomadas de varios olivos el 14 de Octubre. Se eligió esta fecha porque según nuestras observaciones, a mediados de Octubre es cuando se registra una mayor abundancia de *O. concolor*. En estas parcelas no se colocaron trampas amarillas para capturar adultos.

RESULTADOS

El Cuadro 1 recoge las capturas de *D. oleae* y *O. concolor* expresadas en adultos por trampa y día referidas al periodo transcurrido entre dos conteos consecuti-

Cuadro 1.—Capturas de *O. oleae* y *O. concolor* (adultos/trampa/día) en trampas visuales amarillas en parcela de ensayo de lucha integrada. El Arroyo (Jaén) 1985-86-87-88

Fecha	<i>D. Oleae</i>		<i>O. Oncolor</i>	Ratio
	M	H		
29-8-85	0,54	0,22	0	
19-9-85	0,61	0,37	0,01	98
10-10-85	4,84	1,47	0,08	78,9
14-11-85	2,60	1,12	0,16	23,3
20-12-85	0,13	0,12	0,006	41,7
27-8-86	0,03	0,02	0	
24-9-86	0,25	0,12	0	
9-10-86	2,18	1,55	0,006	621,7
30-10-86	1,43	0,88	0,02	115,5
27-11-86	0,16	0,15	0,02	15,5
26-8-87	0,27	0,18	0	
17-9-87	0,30	0,27	0,02	28,5
7-10-87	0,66	0,31	0,02	48,5
28-10-87	0,29	0,20	0,03	16,3
1-12-87	0,04	0,03	0,03	2,3
25-8-88	0,03	0,03	0	—
14-9-88	0,13	0,06	0	—
14-10-88	0,28	0,16	0	—
2-11-88	0,18	0,10	0	—
23-11-88	0,12	0,16	0	—

vos o de cambio de trampas, para los cuatro años de observaciones.

El Cuadro 2 muestra la composición de la población de *D. oleae* en las diversas fases de desarrollo que más interesan para determinar las tasas de parasitismo. También queda reflejado el porcentaje de frutos con galería abandonada por la larva así como el grado de infestación. Se han agrupado en una misma columna las fases de huevo y larva debido a que el método empleado para la determinación del parasitismo no precisa la destrucción de la aceituna inmediatamente después de la toma de la muestra y por tanto no es posible la separación de los referidos estados preimaginales.

Los resultados contenidos en este cuadro han sido obtenidos de la población de *D. oleae* recogida de la totalidad de las aceitunas de cada uno de los olivos agrupados en un solo lote. Debe aclararse que en el Cuadro 2 no se incluye ninguna co-

lumna específica del fruto picado por la hembra sin haber depositado huevo y también los frutos que presentaban ataque de *Sphaeropsis dalmatica*, sin embargo estas dos variables van incluidas en el porcentaje de infestación.

En el Cuadro 3 quedan reflejados el porcentaje de la población de *D. oleae* formada por pupas y pupas ya eclosionadas que se encontraban en el interior de la aceituna, así como el porcentaje de larvas que dejaron el fruto dentro de los seis días siguientes a la fecha del muestreo y que corresponde a la fracción larvaria en su último estadio. En ellas es más fácil encontrar *O. concolor* que en las larvas más jóvenes del hospedante.

El Cuadro 4 resume las investigaciones realizadas en 1988 para registrar la posible existencia de *O. concolor* en varios lugares de Jaén, indicando la fecha en que se hizo la última liberación del parásito así como la última aparición conocida del mismo.

Cuadro 2.—Composición de la población de *Dacus oleae* en distintas fases de desarrollo, galerías abandonadas y porcentajes de infestación. El Arroyo (Jaén) 1985-86-87-88
(Valores obtenidos en 100 frutos)

Fecha	Frutos observ.	Pupas	Pupas eclosio	Huevos + larva	Frutos con galería abandonada	% infesta.
29-08-85	500	0	0	0	0	0
19-09-85	1.010	0,19	0,1	0,59	0	0
10-10-85	1.000	1,5	0,5	4,8	0,2	7,8
25-10-85	1.031	1,84	1,36	6,6	2,1	12,4
14-11-85	1.014	0,79	0,59	1,08	9,5	12,5
20-12-85	750	0,27	0,67	1,60	5,9	8,5
27-08-86	498	0	0	0	0	0
24-09-86	308	1,95	1,95	8,76	0	14,0
09-10-86	519	0,19	0,19	15,02	1,5	17,7
30-10-86	873	1,49	0,57	22,45	10,9	34,7
27-11-86	919	0	0	7,29	20,1	29,2
26-08-87	378	0,26	0,53	0	0	5,0
17-09-87	699	0	0	0	0	5,1
08-10-87	1.290	0,31	0,08	0,31	0,54	3,9
28-10-87	1.423	0,07	0,14	1,19	0,91	3,8
01-12-87	1.239	0	0	1,13	0,24	1,5
25-08-88	1.000	0	0	0	0	0
14-09-88	1.000	1,9	0	0,9	0	3,2
14-10-88	1.400	6,5	1,71	2,36	2,36	12,9
02-11-88	1.800	0,28	4,05	1,72	4,94	11,0
23-11-88	1.850	0	2,21	13,03	4,76	20,0

Cuadro 3.—Porcentaje de pupas y de pupas eclosionadas de *Dacus oleae* en el interior de la aceituna y porcentaje de larvas que abandonan el fruto dentro de los seis días siguientes a la toma de muestra. Parasitismo por *Opius concolor* (%). El Arroyo (Jaén) 1985-86-87-88

Fecha	Población de <i>Dacus</i>			Parasitismo %		
	Pupas	Pupas eclos.	Larvas	Pupas	Pupas eclos.	Larvas
29-08-85	0	0	0	—	—	—
19-09-85	0,19	0,1	0,1	100,0	0	0
10-10-85	1,5	0,5	2,2	46,7	0	27,3
25-10-85	1,84	1,36	3,3	57,9	92,9	44,1
14-11-85	0,79	0,59	0,49	75,0	50,0	0
20-12-85	0,27	0,67	0,53	100,0	25,0	50,0
27-08-86	0	0	0	—	—	—
24-09-86	1,95	1,95	0	16,7	83,3	—
09-10-86	0,19	0,19	0,57	100,0	0	100,0
30-10-86	1,49	0,57	9,39	53,8	0	20,7
27-11-86	0	0	2,61	—	—	29,2
26-08-87	0,26	0,53	0	0	0	—
17-09-87	0	0	0	—	—	—
08-10-87	0,31	0,08	0,08	100,0	0	0
28-10-87	0,07	0,14	0	0	0	—
01-12-87	0	0	0	—	—	—
25-08-88	0	0	0	—	—	—
14-09-88	1,9	0	0,4	0	—	0
14-10-88	6,5	1,71	1,35	2,2	12,5	0
02-11-88	0,28	4,05	0,33	0	0	0
23-11-88	0	2,21	6,11	—	0	0

Cuadro 4.—Obtención de *Opius concolor* de aceitunas atacadas por *Dacus oleae* recogidas de varios lugares de Jaén

Lugar	Fecha de última liberación de <i>O. Concolor</i>	Fecha de última aparición de <i>O. Concolor</i>	Resultados de las observaciones de 1988
Quiebrajano*	01-10-82	02-12-83	Negativo
Portichuelo*	27-10-82	04-11-84	Negativo
Jabalczuz*	11-10-82	01-12-83	Negativo
Caserío de Higueras*	15-10-84	05-12-84	Negativo
El Arroyo	14-10-87	14-10-87	Positivo

* Durante 1985-86 y 87 no se realizaron observaciones en estos lugares.

DISCUSION

Capturas de *D. oleae* y *O. concolor*

La evolución anual de las capturas de *D. oleae* es muy similar en los cuatro años de observaciones. Hay una tendencia as-

cedente de moscas atrapadas desde Agosto hasta la primera quincena de Octubre, cuando se alcanza el máximo, para después descender. Para cada sexo, las capturas siguen la anterior regla exceptuando el conteo del 23 de Noviembre de

1988 en el que se atrapan más hembras que a primeros de mes. En los cuatro años de observaciones se cogieron siempre más machos que hembras. Comparando las capturas para parecidas fechas del año, se observa una progresiva reducción desde que se inició el ensayo en 1985 a excepción del último conteo de 1988 en el que se vuelven a alcanzar los niveles registrados en la misma fecha en 1985 y 1986. Este aumento se debería a la existencia de una mayor población de mosca originada en Septiembre y Octubre como consecuencia del mayor porcentaje de pupa dentro del fruto (6,3% el 14 de Octubre).

Tanto en 1987 como en 1988, en la fecha de máxima captura no se alcanzó el promedio de una mosca por trampa y día (0,97 y 0,44 para 1987 y 1988 respectivamente).

Las capturas de *O. concolor* son muy bajas y muy inferiores a las de *D. oleae*. Su presencia fue registrada sólo en los años de liberaciones del parásito pero no en 1988. Estos resultados parecen indicar que las trampas amarillas no son eficaces para descubrir a *O. concolor* principalmente en Agosto y Septiembre, meses en que sería importante saber si hay parásito en el olivar y poder elaborar un plan de liberaciones más adecuado.

Parasitismo

El 14 de Octubre de 1988 se encontraron pupas de *D. oleae* dentro de la aceituna que estaban parasitadas por *O. concolor*. También se hallaron fundas pupales de las que había salido un adulto del parásito, pero no se vió ninguna larva próxima a la pupación afectada por el braconido. La tasa de parasitismo en pupa fue muy reducida (2,2%) en comparación con las alcanzadas en años anteriores por la misma fecha (Cuadro 3) a pesar de que en 1988 había una mayor cantidad de pupas alojadas en el fruto (6,5%). Solo en dos olivos de los 28 muestreados se encontró parasitismo y también en dos pies se hallaron pupas eclosionadas de las que había salido el adulto de *O. concolor*.

Es presumible que dada la baja pobla-

ción de *D. oleae* al final de 1987, también lo fuese la de *O. concolor* y por tanto muy pocos descendientes de los adultos liberados ese año lograsen sobrevivir hasta enlazar con la primera generación del hospedante de 1988. Al existir muy poco *O. concolor*, no se frenó la progresión de la plaga y así se explicaría el valor del 6,5% para la población pupal dentro de la aceituna a mediados de Octubre, cifra que no se había alcanzado en años anteriores con liberaciones del parásito. Se confirmaría la tesis de la eficacia de *O. concolor* para mantener las poblaciones larvianas a bajos niveles y demoraría las aplicaciones químicas en caso de abundancia de mosca en otoño (ARAMBOURG, 1978).

La elevada población de *D. oleae* formada en la generación estival sería responsable posteriormente del considerable aumento de la fase ovo-larvaria a finales de Noviembre que llegó al 13,03 por ciento, muy superior al nivel registrado por las mismas fechas en años anteriores. Según el Cuadro 2, hubo una mayor población ovo-larvaria en Octubre de 1985 y 1986 que en 1988 pero también eran mayores los niveles de población adulta de *D. oleae* a juzgar por las capturas en las trampas (1,47, 1,45 y 0,16 hembras por trampa y día para 1985, 1986 y 1988, respectivamente). Estos resultados se registraron para unas temperaturas medias mensuales similares en los meses de Octubre y Noviembre de 1986 y 1988 y una precipitación parecida en ambos años siendo por tanto comparables.

La acción beneficiosa de *O. concolor* se pondría de manifiesto en 1986 al reducir la población ovo-larvaria al 7,29% a finales de Noviembre de 1986 frente al 13,03% en 1988. Para los demás lugares de la provincia de Jaén, distintos de "El Arroyo", en los que se realizaron investigaciones en 1988 para detectar la presencia de *O. concolor*, los resultados fueron negativos (Cuadro 4). En estos lugares, el insecto había invernado en 1982-1983, perdiéndose su rastro en 1984 en Quiebrajano y Jabalcuz mientras que en Portichuelo sobrevivió después de dos años sin liberar al parásito en este olivar. Un in-

vierno más suave en 1982-83 que en 1983-84 pudo influir en la supervivencia del parásito (JIMENEZ, 1989). Las temperaturas de finales de 1987 y primer trimestre de 1988 fueron más parecidas a las registradas en los mismos meses de 1982 y 1983 (media mensual de las máximas, superiores a los 10° C, media mensual de las mínimas, superiores a los 4,5° C y media mensual de las medias, superiores a los 7° C) y por tanto podría pensarse en la supervivencia del parásito como así ocurrió.

La variabilidad de los resultados de las observaciones de 1983, 1984 y 1988 sugieren que Jaén puede ser considerada como zona crítica de invernación de *O. concolor* y su supervivencia estaría condicionada, entre otros factores, por las temperaturas invernales.

Porcentaje de infestación

El fenómeno de la "vecería" ha sido notorio en la finca "El Arroyo" durante los cuatro años de ensayos. 1985 y 1987 fueron años de rendimientos superiores a los 30 kg. por olivo, mientras que en 1986 y 1988, se recogieron cantidades inferiores a los 10 kg. por pie. En esas circunstancias es fácil explicar los mayores porcentajes de infestación que se registraran en años de baja cosecha (Cuadro 2).

El mayor grado de ataque de 1986 respecto a 1988 se debería a una mayor población de *D. oleae* en el primer año, puesta de manifiesto por las capturas de hembras (1,55 y 0,16 por trampa y día en 1986 y 1988, respectivamente, para mediados de Octubre). En 1987 concurren las

circunstancias de ser un año de buena cosecha y un mes de Octubre templado (17 días con temperaturas máximas diarias superiores a 20° C, y sólo un día con máxima superior a 25° C). Además, el parásito liberado ese año actuó sobre la reducida población de *D. oleae* en la primera quincena de Octubre. Por las anteriores razones se generó muy poca población de mosca en Septiembre y posteriormente las hembras no encontraron las condiciones climáticas para ovipositar en Octubre y Noviembre.

Un año más tarde, había poca aceituna en los olivos, existía poco *O. concolor* a juzgar por las bajas tasas de parasitismo registradas en Octubre. Por ello, se formaría una mayor población de *D. oleae* en Septiembre que el año anterior que halló mejores condiciones termométricas en Octubre (20 días con máximas diarias superiores a 20° C y 10 días con temperaturas superiores a 25° C) y, por tanto, el porcentaje de infestación fue mayor que en 1987.

AGRADECIMIENTOS

A los Ingenieros Agrónomos D. Manuel Civantos López y D. Alfonso Montiel Bueno, a D. M. Angel Simón Mata, Ldo. en C. Biológicas y al Servicio de Plagas de Jaén de la Junta de Andalucía, por la ayuda prestada en los trabajos de campo.

A los propietarios de las fincas para la toma de muestras de aceitunas, especialmente a D. Antonio Balguerías Jiménez, propietario de "El Arroyo".

ABSTRACT

JIMENEZ, A.; E. CASTILLO y E. LORITE, 1990: Supervivencia del himenóptero braconídeo *Opius concolor* Szep. parásito de *Dacus oleae* Gmelin en olivares de Jaén. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16 (1): 97-103.

After three years (1985-1987) of releases of *O. concolor* in an olive grove near the town of Jaen, the presence of their descendants has been observed in October 1988 in *Dacus oleae*, pupa obtained from olive fruits attacked by the fly, showing the possibility of the introduced insect parasitoid overwintering.

Several population parameters of *D. oleae* from 1988, a year with no *O. concolor* releases, have been compared with those from years 1985-1986 and 1987, showing that the trend of decrease in *D. oleae* catches started in 1985 is maintained.

Key words: *Opius concolor*, *Dacus oleae*, overwintering.

REFERENCIAS

- ARAMBOURG, Y., 1978: La lutte biologique contre *Prays oleae* et *Dacus oleae*. Reunion conjointe des Grupes de Travail. O.I.L.B. Sassari.
- BILIOTTI, E. et DELANOUE, P., 1959: Contribution a l'etude biologique d'*Opius concolor* Szep. (Hym. Braconidae) en elevage de laboratoire. *Entomophaga*, **IV**, 1,7-14.
- DELANOUE, P., 1960: Essai d'elevage artificiel permanent d'*Opius concolor* Szep. sur un hote intermediaire et lachers experimentaux de ce parasite de *Dacus oleae* Gemel. dans les Alpes-Maritimes. Fed. Inter. D'Oleiculture.
- JIMENEZ, A., 1985: Potential value of entomophagous in the olive pests control. In Integrated pest control in olive-groves. Proc CE/FAO/IOBC, Intern. Meeting Pisa 3-6 April 1984. Edit. Balkema, 441-450.
- JIMENEZ, A., 1989: La utilización de *Opius concolor* Szepligeti (Hym. Braconidae) en la lucha contra la mosca de la aceituna (*Dacus oleae* Gmelin) Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- MELLADO, L.; ARROYO, M.; JIMENEZ, A. y CASTILLO, E., 1972: Ensayos de lucha autocida contra *Ceratitidis capitata* Wied. An. INIA/Ser. Prot. Veg., **2**: 185-213.
- MONASTERIO, S., 1965: La lutte biologique "artificielle" contre le *Dacus oleae* Gmel. au moyen des *Opius concolor* Szep. *siculus* Mon. Boll. Ist. Ent. Agr. Oss Fit. Palermo, **VI**, 45,1-12.
- NADEL, D. J., 1969: Current mass-rearing techniques for the mediterranean fruit fly. Procc. Sterile-male technique for control of fruit flies. I.A.E.A., 13-18.