

Enemigos naturales autóctonos de *Phyllocnistis citrella* Stainton. (*Lepidóptera. Gracillariidae, Phyllocnistinae*) en la provincia de Huelva. Distribución geográfica, evolución estacional y tasas de parasitismo.

L. GONZÁLEZ TIRADO, P. BERNABÉ RUIZ y M. CASTAÑO LÓPEZ

Desde junio a diciembre de 1995 se ha efectuado una prospección en todas las zonas citricolas de la provincia de Huelva, Andalucía (España), para determinar la posible presencia de fauna auxiliar autóctona del Minador de los Brotes de los Cítricos (MBC), *Phyllocnistis citrella* Stainton. El resultado ha sido la captura e identificación de las siguientes especies de parasitoides: *Pnigalio pectinicornis* Linnaeus, con una importancia relativa muy destacada, superior al 81% del total de individuos adultos capturados, seguida de *Cirrospilus pictus* Nees, con un 14,6%, y de *Cirrospilus vittatus* Walker, *Sympiesis gregori* Bouček, *Cirrospilus vittatus* forma *Donatellae* y *Diglyphus isaea* Walker. con valores muy inferiores.

El parasitismo aparece ya en las primeras observaciones, a principios de junio, elevándose ligeramente hasta alcanzar una Tasa de Parasitismo máxima del 10,4%, a primeros de julio. Posteriormente empieza a decrecer hasta que a mediados de agosto deja de detectarse. Más tarde, a mediados de septiembre, de nuevo resurge el parasitismo sobre el MBC y esta vez con Tasas de Parasitismo que crecen acusadamente en todos los puntos observados. Alcanza valores superiores al 70% en observaciones puntuales a finales de noviembre.

L. GONZÁLEZ TIRADO: Ingeniero Agrónomo. Jefe del Departamento de Sanidad Vegetal de la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Huelva

P. BERNABÉ RUIZ: Ing^o. Técnico Agrícola. Departamento de Sanidad Vegetal de la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Huelva.

M. CASTAÑO LÓPEZ.: Departamento de Sanidad Vegetal. Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Apartado 493. 21080 - Huelva.

Palabras clave: Cítricos, *Phyllocnistis citrella*, parasitoides, Tasa de Parasitismo, *Pnigalio pectinicornis*, *Cirrospilus pictus*

INTRODUCCIÓN

La introducción de *Phyllocnistis citrella* Stainton, o minador de los brotes de los cítricos (MBC), se produjo en España en el verano de 1993, cuando se detectó en las provincias de Málaga y Cádiz (GARIJO, C., 1995). Desde ese momento, se inicia una especial vigilancia de nuestras plantaciones para intentar localizar su posible presencia. No se

constató hasta agosto de 1994, resultando ser tan súbita como extensa, ya que el MBC afectaba a la práctica totalidad de las plantaciones de cítricos de la provincia.

Los daños causados durante el otoño de 1994 fueron ciertamente espectaculares, al menos en cuanto al aspecto estético del árbol. Este hecho, quizás unido a lo desconocido de la plaga, hizo cundir la natural alarma entre los citricultores, quienes en su

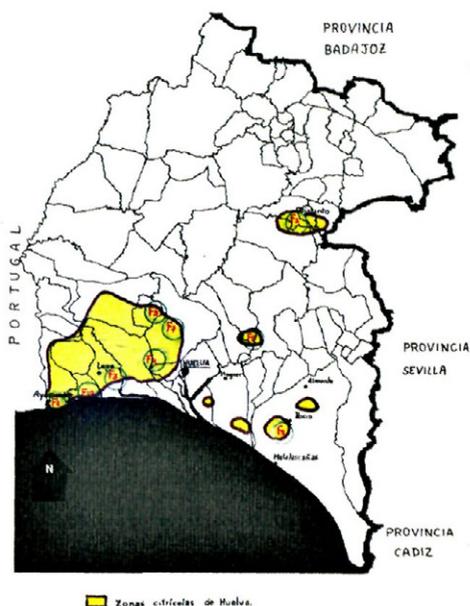


Fig. 1.—Mapa de la provincia de Huelva con indicación de las zonas cítricas y la situación de los puntos de seguimiento establecidos

mayoría intentaron combatirla recurriendo a tratamientos químicos convencionales, con todos los indeseables efectos, de sobra conocidos, que provocan sobre la fauna auxiliar.

Al tratarse de una plaga de nueva introducción, no se conocían sus posibles enemigos naturales autóctonos, y tan sólo se tenían referencias de los existentes en sus lugares de origen o en aquellos otros países en los que su introducción se había producido antes que en España (ASKEW, 1968; YANG, Y., ALLEN, J. C., 1993; PEÑA, J. E., 1994). No obstante, desde su aparición en 1993 en Málaga y Cádiz se han realizado algunos trabajos para identificar algunos de los parasitoides observados en dichas provincias y en otras de la geografía española (GARRIDO y DEL BUSTO, 1994; GARRIDO, A., 1995; VERCHER, R., et al., 1995).

Debido a que la plaga no es autóctona, no existe la posibilidad de que los parasitoides encontrados sean específicos. No obstante, resulta del mayor interés conocer la posible presencia en nuestra zona de otros que pudieran tener cuantitativamente importancia, globalmente considerados, en el control de la plaga.

El objetivo del presente trabajo ha sido, por tanto, conocer la posible presencia de enemigos naturales autóctonos del MBC en

las plantaciones de cítricos de la provincia de Huelva y la identificación de cada una de las especies capaces de parasitarlo o deprenderlo. También pretendíamos conocer la tasa de parasitismo (TP) individualizada por especies, su evolución estacional y su distribución geográfica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Decidimos emplear dos procedimientos de muestreo diferentes, ya que también eran diferentes los objetivos.

Por una parte, se pretendía conocer “cuáles” eran las especies auxiliares existentes —si es que las había— y en qué época aparecían y actuaban. Lo hemos denominado *Muestreo generalizado*.

Para desarrollarlo, se tomaron 10 Puntos fijos de seguimiento (fincas de cítricos), repartidos de manera que representaban bastante bien la distribución del cultivo de los cítricos en la provincia de Huelva, tanto en lo que se refiere a su situación geográfica como a sus variedades. En uno de los Puntos marcados no pudieron realizarse finalmente los seguimientos, por lo que quedaron 9 (Figura 1).

En cada Punto o parcela se tomaron 50 brotes con ataque del MBC. Estos brotes se trasladaron con la menor demora posible al laboratorio. Allí se seleccionaron y cortaron aquellas hojas con presencia de formas vivas del MBC, y que además tuvieran el tamaño adecuado, según la variedad de que se tratara (Clementino: 15 a 50 mm; Fortuna: 10 a 50 mm; Navel y similares: 15 a 80 mm).

Estas hojas fueron introducidas a continuación en el interior de un evolucionario, consistente en una serie de cajas oscuras con un orificio, sobre el que se colocó un tubo transparente para que entraran en él, atraídos por la luz, los adultos que emergían de las hojas (Figura 2). Cada 3 días como máximo se retiraban los tubos y, una vez debidamente marcados mediante una clave, se enviaron en alcohol del 70% al Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) de Moncada (Valencia) para su identificación. Las hojas permanecieron en el evolucionario mientras continuaban apareciendo adultos en los botes. Su tiempo de permanencia varió entre los 20 y 30 días, según la época del año.

El muestreo se repitió, cada 10 días aproximadamente, en aquellas parcelas en las que se detectaba la presencia de parasitoides, y cada 20 ó 25 días en caso contrario. A partir de julio se apreció parasitismo en todas las parcelas.

Simultáneamente, a partir de que se detectó la presencia de parasitoides con el *Muestreo generalizado* anterior, se inició otra toma de muestras en dichas parcelas con objeto de observar la TP. Es lo que hemos denominado *Muestreo selectivo*.

Cada 10 días se tomaban de 150 a 200 hojas del tamaño antes indicado, según variedad, y que presentaban ataque del MBC. Las muestras se examinaban en el laboratorio hoja por hoja, separando aquellas que tenían parasitoides de las que no y efectuando medición del tamaño de todas ellas.

Las hojas o trozos de hojas que contenían parasitoides en fases inmaduras (huevos,

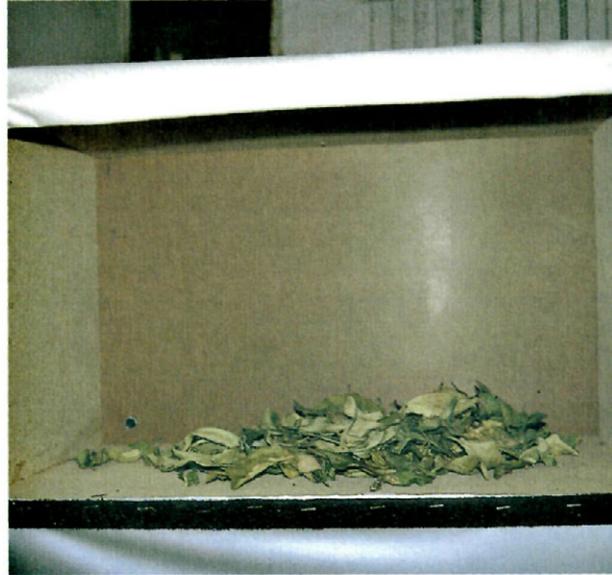


Fig. 2.- Evolucionario abierto mostrando las hojas atacadas seleccionadas y el orificio en el fondo

larvas o pupas) se colocaban en *cajas petri* o botes con el fondo con agar solidificado (solución al 1% de agar-agar). Una vez obtenidos los adultos tras su evolución, igualmente, se introducían en botes con alcohol del 70% para su posterior identificación (Figuras 3 a 8).

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Los Puntos en los que se han tomado muestras para las observaciones, así como los datos correspondientes a la variedad, localización, número de observaciones, periodo de las mismas, etc., se reflejan en el Cuadro 1.

En todos los Puntos objeto de seguimiento se ha confirmado ataque del MBC. El nivel de ataque del mismo lo hemos cuantificado como el número medio de larvas por hoja (Cuadro 2). Puede apreciarse como los valores medios de dicho nivel oscilan, según Puntos, entre 0,24 y 0,80, que pueden considerarse como no muy elevados. No obstante, hay que tener

Cuadro 1. Resumen general sobre los puntos en los que se han efectuado los muestreos sobre fauna auxiliar autóctona de *Phyllocnistis citrella*

Finca	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F09	F10	TOTAL
Term. Municipal	Almonte	Rio Tinto	Lepe	Cartaya	Niebla	Ayamonte	Gibraleón	San Bartolomé	Isla Cristina	9
Variedad	Navelate	Salustiana	W. Navel	Valencia Late	Lane Late	Valencia Late	Fortuna	Fortuna	Clementina	7
Nº de Observ.	10	8	10	9	9	9	8	8	9	80
Primera observ.	1/6/95	13/6/95	7/6/95	8/6/95	9/6/95	12/6/95	4/7/95	29/6/95	16/6/95	1/6/95
Ultima observ.	24/11/95	22/11/95	23/11/95	17/11/95	29/11/95	27/11/95	28/11/95	21/11/95	16/11/95	29/11/95
Observación nº ..	1	52	114	89	120	111	90	68	131	893
	2	99	109	53	111	129	85	104	43	840
Nº de hojas	3	124	113	44	80	112	113	0	65	699
observadas en cada	4	78	31	66	79	110	102	0	82	620
fecha, con presencia	5	129	92	92	117	16	0	78	3	628
de Formas Vivas/	6	62	105	89	122	45	34	74	58	589
Total de 50 Brotes	7	117	124	116	122	84	32	32	78	801
	8	116	103	86	77	34	40	21	51	637
	9	72	42	89	78	5			115	412
	10	51	0							51
Total de hojas observ.	900	728	767	724	906	646	496	377	626	6.170
Total de formas vivas	1.465	1.095	1.289	1.151	1.192	1.417	646	481	1.012	9.748
Total de Larvas (L123)	634	323	613	611	354	530	146	141	375	3.727

Cuadro 2. Niveles de ataque de *Phyllocnistis citrella*, expresados como media de larvas/hoja

Fecha de muestre	Puntos de muestreo (Finca)								
	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F09	F10
1/6	0,35								
8/6			1,71	0,40	0,87				
15/6		0,18				1,50			0,69
22/6	0,34	0,72	0,79	0,38	0,63				
29/6			0,10			0,04		0,44	0,19
6/7	0,15	0,12		0,39			0,04		
13/7			0,36			0,35			0,60
20/7	0,53	0,45			0,05		0,20	0,34	
27/7				0,89	0,16				
4/8			0,87						1,02
11/8	1,56	0,82					0,55	0,00	
18/8			0,72	0,38		1,37			
25/8					0,21			0,00	0,00
2/9							0,32		
9/9				2,83	0,23				
16/9	0,74					0,13			
23/9			0,69					0,21	0,52
30/9						1,87	0,00		
7/10	0,84							0,74	0,81
14/10		0,81	0,51	0,75					
28/10	1,09				0,61	0,92			0,22
5/11			0,91				0,00	0,06	
12/11	0,43	0,17		0,69	0,19				
19/11				0,52		0,15	0,50		0,43
26/11	0,39	0,05	0,00					0,14	
3/12					0,26	0,00	0,35		
Media	0,64	0,42	0,67	0,80	0,36	0,70	0,25	0,24	0,50
Mínimo	0,15	0,05	0,00	0,38	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Máximo	1,56	0,82	1,71	2,83	0,87	1,87	0,55	0,74	1,02
Nº de observ.	10	8	10	9	9	9	8	8	9

en cuenta que las hojas seleccionadas, dado el objetivo de este trabajo, eran de un tamaño tal que también contenían gran cantidad de crisálidas que no hemos contabilizado a efectos de nivel de ataque. Los niveles máximos han oscilado entre 0,55 y 2,83.

Antes de llevar a cabo este trabajo se

solicitó de los propietarios de las fincas que no realizasen tratamientos químicos contra el MBC., al menos en la parcela de la que se extraían las muestras.

En todos los Puntos se constató, igualmente, la presencia de parasitismo, aunque con valores muy variables tanto a lo largo del periodo de observación como en



Fig. 3.—Larva de parasitoide sobre L2-L3 del MBC



Fig. 6.—Pupa de *Pnigalio pectinicornis* Linnaeus. comenzando a pupar, el 11 de julio (Uno de los huevos de la Fig. 4) x 25



Fig. 4.—Precrisálida del MBC con 2 huevos de *Pnigalio pectinicornis* Linnaeus, el 6 de julio. Solo uno de ellos completó su desarrollo (Ver. Fig. 6 a 8) x 25



Fig. 7.—Pupa de *Pnigalio pectinicornis* Linnaeus, avanzando el período de pupación, el 13 de julio x 25



Fig. 5.—Crisálida del MBC con 1 huevo de parasitoide. x 25



Fig. 8.—Pupa del *Pnigalio pectinicornis* Linnaeus, terminado de pupar, el 15 de julio; el adulto emergió el 17 de julio. x 30

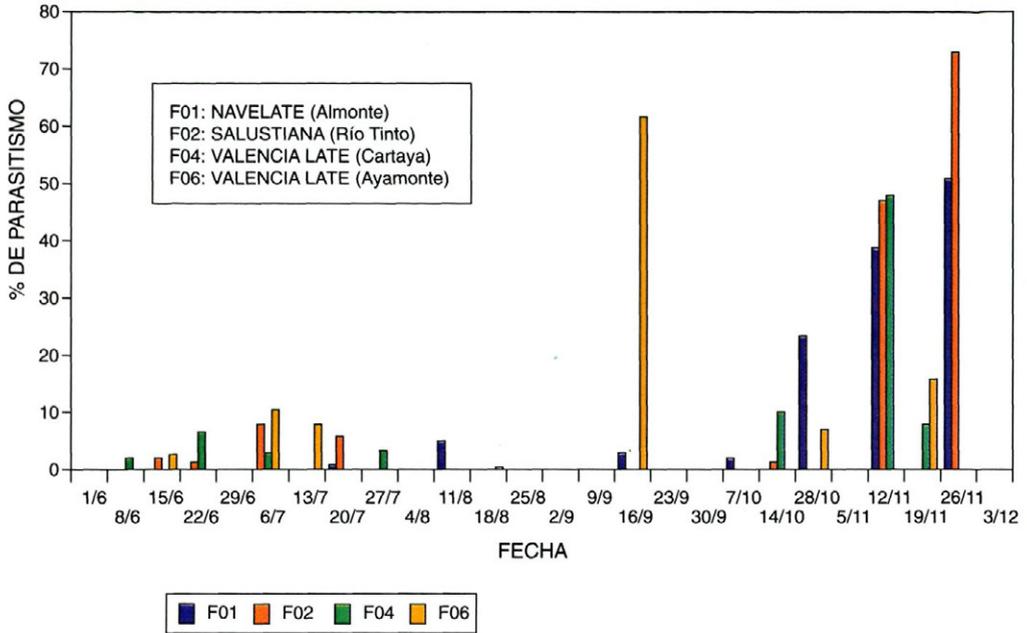


Fig. 9.- Tasa de parasitismo de *P. citrella* en diferentes zonas y su evolución estacional.

lo referente a su distribución geográfica (Cuadro 3 y Figura 9).

La Tasa de Parasitismo (TP) la hemos calculado como el porcentaje de formas del MBC parasitadas, -en nuestro caso únicamente hemos observado larvas de segundo y tercer estadio (L2-L3), precrisálidas (PCr) y crisálidas (Cr)-, respecto al total de parasitables, que son las mismas formas anteriores.

El parasitismo hace su aparición ya en las primeras observaciones, a principios de junio, elevándose ligeramente hasta alcanzar una TP máxima, un 10,4%, a primeros de julio. Posteriormente, empieza a decrecer hasta que a mediados de Agosto deja de detectarse.

Las circunstancias que han podido motivar ese descenso generalizado de parasitismo a finales de julio pueden ser múltiples pero, al producirse en un momento en el que el nivel de plaga es aún

elevado sobre las sucesivas brotaciones de mayo-julio, cabe sospechar que pueda deberse a que los parasitoides, no específicos, se ocupan durante esas fechas de otros huéspedes que afectan a otros cultivos o especies forestales. También podría obedecer a que las altas temperaturas producidas a finales de julio - superiores a 40°C - hayan causado la mortandad de parasitoides. En este sentido, sí pudimos constatar que también se produjo una elevada mortandad de estados larvarios del MBC, aunque sus niveles poblacionales se recuperaron tras 15-20 días en los brotes existentes.

Más tarde, a mediados de septiembre, aparece de nuevo el parasitismo sobre el MBC. Esta vez con TP que crecen acusadamente en todos los puntos observados, alcanzándose valores superiores al 70% en observaciones puntuales realizadas a finales de noviembre. Este hecho coincide con un

Cuadro 3. Tasas de parasitismo total de *Phyllocnistis citrella* encontradas

Fecha de muestreo	Puntos de muestreo (Finca)								
	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F09	F10
1/6	0,00								
8/6			0,00	2,17	0,00				
15/6		2,17				2,41			0,00
22/6	0,00	1,25	7,36	6,67	0,00				
29/6			0,00			0,00		3,92	18,92
6/7	7/94	2,92		10,42			3,01		
13/7			3,26			8,03			0,00
20/7	0,92	5,71			1,02		0,00	0,64	
27/7				3,33	0,00				
4/8			7,78						1,59
11/8	5,05	0,00					1,90	0,00	
18/8			4,60	0,00		0,40			
25/8					0,81			0,00	0,00
2/9							10,07		
9/9				0,00	1,55				
16/9	3,08					62,50			
23/9			4,85					4,94	5,88
30/9						0,00	0,00		
7/10	2,20							1,27	8,00
14/10		1,33	2,14	9,95					
28/10	23,56				1,16	6,29			0,00
5/11			17,65				31,71	5,26	
12/11	39,08	47,93		48,31	8,79				
19/11				8,06		15,69	2,86		2,82
26/11	51,85	73,68	0,00					8,33	
3/12					0,00	0,00	6,52		
Media	13,37	16,86	4,76	9,88	1,48	10,59	7,01	3,04	4,13
Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Máximo	51,85	73,68	17,65	48,31	8,79	62,50	31,71	8,33	18,92
Nº de observ.	10	8	10	9	9	9	8	8	9

descenso generalizado de las poblaciones del MBC desde mediados de octubre (Figuras 10 a 13).

Queremos destacar el hecho de que las fincas que han seguido con mayor rigor las recomendaciones divulgadas sobre tratamientos contra el MBC, en el sentido de no realizar tratamientos masivos y sistemáticos, han tenido unas TP más elevadas y, además, ese parasitismo se ha debido a un mayor número de especies.

En relación con el período de tiempo superior a un mes -desde finales de julio hasta mediados de septiembre- durante el cual no hemos apreciado apenas parasitismo, es interesante señalar las observaciones hechas por D. Antonio Garrido en laboratorio (comunicación dada al Grupo de Trabajo de Cítricos, Alicante 96) sobre la prolongada longevidad de los parasitoides adultos, superior en algunos casos a 80 días.

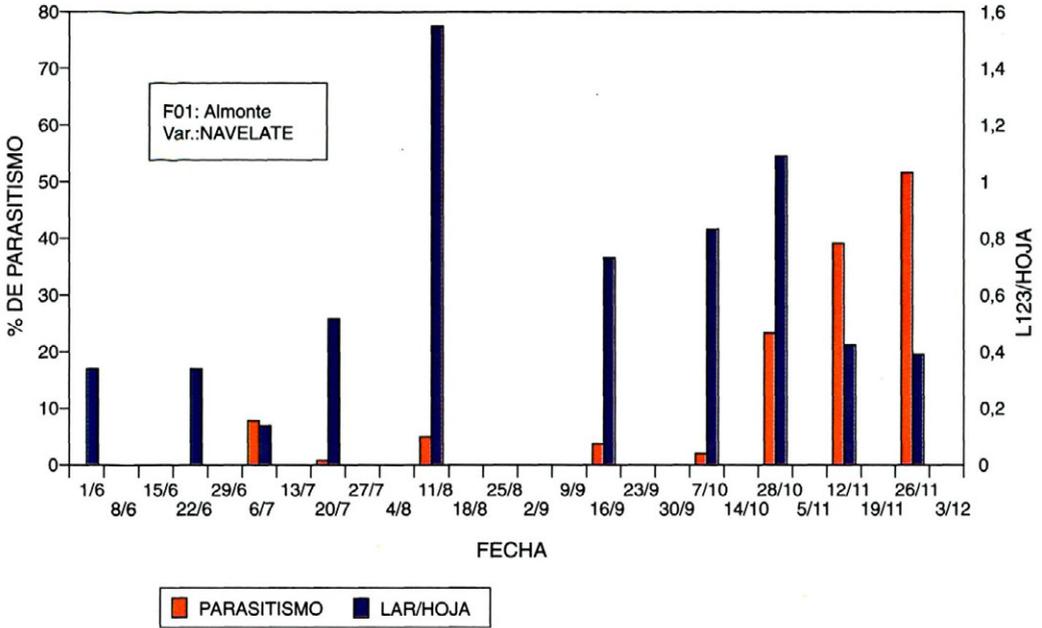


Fig. 10.-Nivel de ataque y Tasa de parasitismo de *P. citrella* sobre la variedad Navelate en Almonte

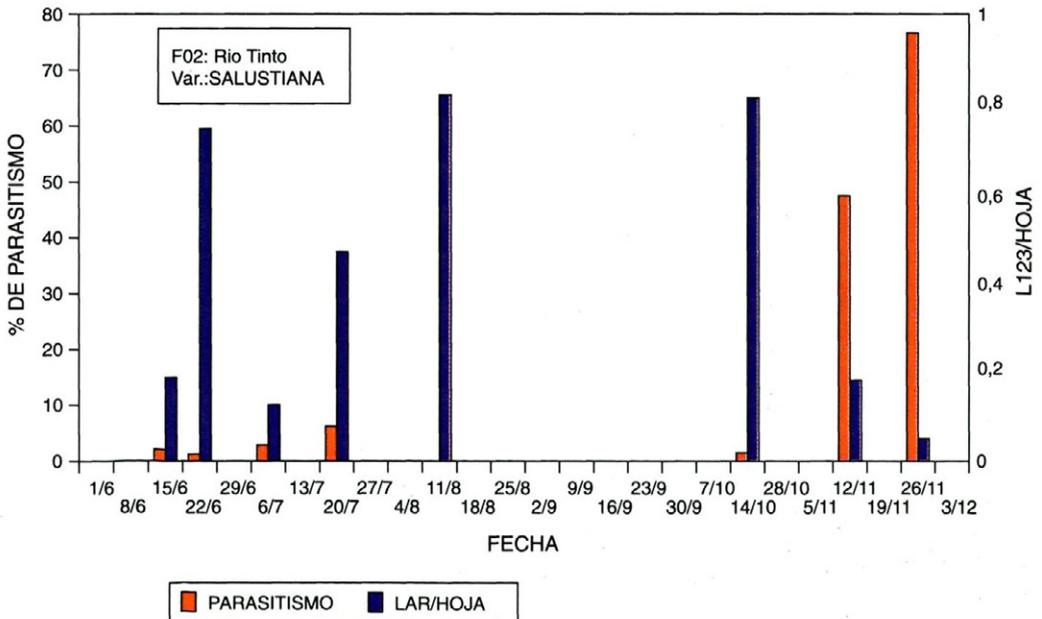


Fig. 11.-Nivel de ataque y Tasa de parasitismo de *P. citrella* sobre la variedad Salustiana en Rio Tinto

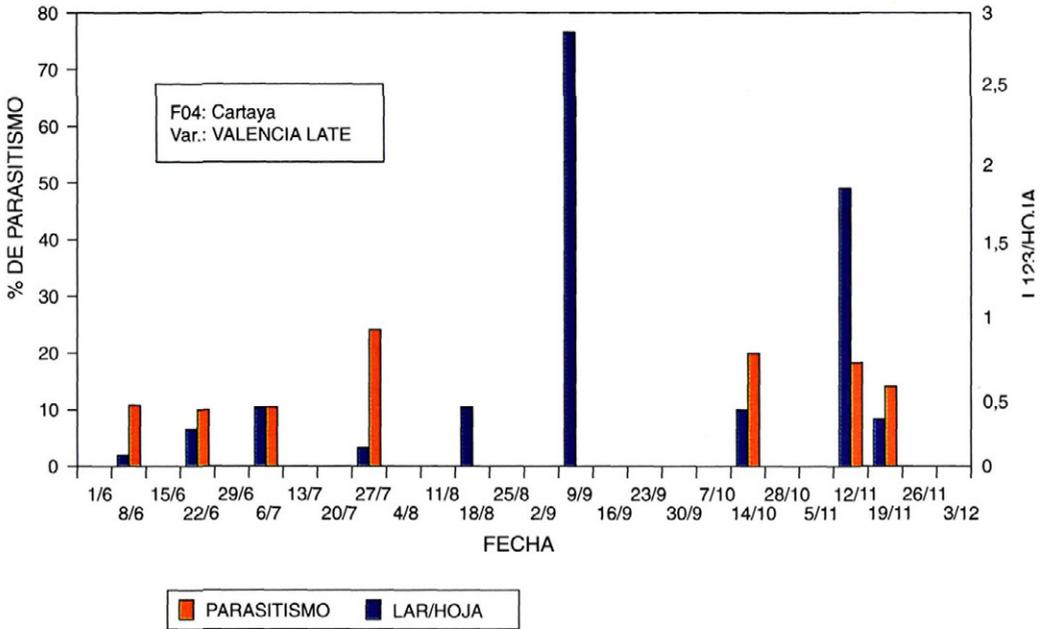


Fig. 12.-Nivel de ataque y Tasa de parasitismo de *P. citrella* sobre la variedad Valencia Late en Cartaya

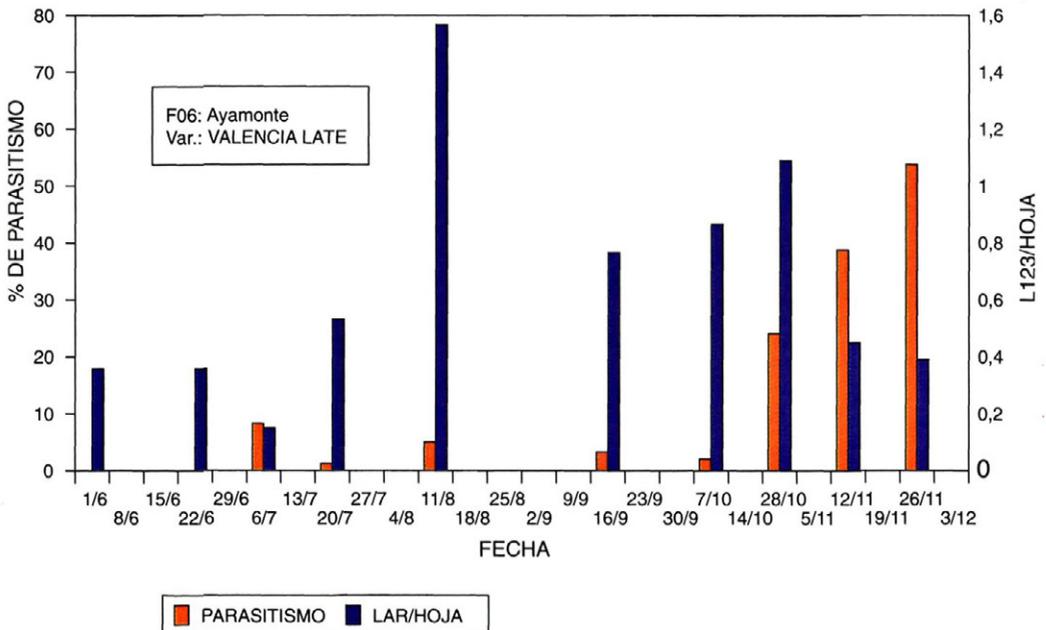


Fig. 13.-Nivel de ataque y Tasa de parasitismo de *P. citrella* sobre la variedad Valencia Late en Ayamonte

Las especies de parasitoides identificadas hasta ahora en España son insectos pertenecientes al orden *Hymenoptera*, superfamilia *Chalcidoidea*, familia *Eulophidae*, y a las subfamilias *Eulophinae* y a la *Elachertinae* (GARRIDO, A.; DEL BUSTO, T., 1994). Actúan todos como ectoparásitos del MBC sobre estadios L2-L3, PCr y Cr del MBC.

Las especies identificadas en la provincia de Huelva en cada uno de los Puntos de seguimiento figuran en el Cuadro 4. Han sido: *Pnigalio pectinicornis* Linnaeus, *Cirrospilus pictus* Nees., *Cirrospilus vittatus* Walker, *Cirrospilus vittatus* forma *Donatellae*, *Sympiesis gregori* Bouček y *Diglyphus isaea* Walker. (Figuras 14 a 19). Su distribución cronológica e importancia relativa en cada fecha figuran en el Cuadro 5.

Al margen de este trabajo, durante el otoño de 1994 se capturaron sobre el MBC dos parasitoides identificados como *Sympiesis gordius* Walker., especie con la que se completa hasta la fecha el catálogo de parasitoides encontrados sobre el MBC en la provincia de Huelva (Figura 20).

La especie más frecuente y abundante ha sido *Pnigalio* sp., con un porcentaje del 81,15% sobre el total de capturas, seguida de *Cirrospilus pictus* con un 14,62%. La relación de la primera respecto a la segunda ha sido de 15,75 en primavera-verano, frente a un 4,35 en el otoño.

Por otra parte, la sex-ratio encontrada para ambas especies, expresada como la relación machos/hembra, se ha establecido en 1,36 para *Pnigalio pectinicornis* sobre un total de 196 individuos, y 0,65 para *Cirrospilus pictus* sobre un total de 33 individuos.

El resto de las especies que han aparecido lo han hecho con una importancia relativa mucho menor: *Cirrospilus vittatus*, *Sympiesis gregori*, *Cirrospilus vittatus* forma *Donatellae* y *Diglyphus isaea*. De estos dos últimos taxones sólo se han capturado 4 y 2 ejemplares, respectivamente, en el Muestreo generalizado.

Todas estas especies, salvo *Diglyphus isaea*, que es un parasitoide citado sobre dípteros agromízidos como *Liriomyza* spp., han sido citadas como parasitoides de minadoras del manzano y de especies forestales. Así, por ejemplo, *C.vittatus* parasita el 90% de L3 de *Stigmella malella* Staint., en octubre, en la región parisina, y en Francia e Italia es el parasitoide más activo contra esta plaga y, probablemente, responsable de su rarefacción (D'AGUILAR, J., et al., 1974)

Otros autores (VERCHER, R., et al; 1995), obtienen resultados similares en cuanto a las altas Tasas de parasitismo en otoño refiriéndose a *Pnigalio mediterraneus* Ferriere y Deluchi, fundamentalmente.

Cuadro 4. Especies de parasitoides encontradas. Número de individuos e importancia relativa de cada especie, según zona geográfica

Especie	Punto de muestreo (Finca)										TOTAL	%
	F01	F02	F03	F04	F05	F06	F07	F09	F10			
<i>Pnigalio pectinicornis</i>	23	68	27	15	7	27	21	3	20	211	81,15	
<i>Cirrospilus pictus</i>	16	9	4	3	1	1	3	0	1	38	14,62	
<i>Cirrospilus vittatus</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	1	4	1,54	
<i>Cirrospilus vittatus</i> forma <i>Donatellae</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	1,54	
<i>Sympiesis gregori</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,38	
<i>Diglyphus isaea</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,77	
TOTAL	40	83	32	19	8	29	24	3	22	260	100	
%	15,38	31,92	12,31	7,31	3,08	11,15	9,23	1,15	8,46	100		

Cuadro 5. Distribución temporal de las diferentes especies de parasitoides capturadas

Fecha	Individuos capturados						TOTAL	%
	<i>P. pectinicornis</i>	<i>C. pictus</i>	<i>C. vittatus</i>	<i>C. Vittatus f. Donatellae</i>	<i>S. gregori</i>	<i>D. Isaea</i>		
01-jun	0	0	0	0	0	0	0	0,00
08-jun	3	0	0	0	0	1	4	1,54
15-jun	6	0	0	2	0	0	8	3,08
22-jun	3	0	0	0	0	0	3	1,15
29-jun	9	0	0	0	0	0	9	3,46
06-jul	5	0	0	0	0	0	5	1,92
13-jul	9	1	1	1	0	0	12	4,62
20-jul	9	1	1	0	0	0	11	4,23
27-jul	3	1	0	0	1	0	5	1,92
04-ago	4	1	0	0	0	0	5	1,92
11-ago	2	0	0	0	0	0	2	0,77
18-ago	10	0	0	1	0	0	11	4,23
25-ago	0	0	0	0	0	0	0	0,00
02-sep	5	0	0	0	0	0	5	1,92
09-sep	2	0	0	0	0	0	2	0,77
16-sep	1	0	0	0	0	0	1	0,38
23-sep	2	0	0	0	0	0	2	0,77
30-sep	1	0	0	0	0	0	1	0,38
07-oct	1	0	0	0	0	0	1	0,38
14-oct	12	0	0	0	0	0	12	4,62
21-oct	0	0	0	0	0	0	0	0,00
28-oct	19	4	0	0	0	1	24	9,23
05-nov	6	0	0	0	0	0	6	2,31
12-nov	34	5	0	0	0	0	39	15,00
19-nov	17	1	0	0	0	0	18	6,92
26-nov	32	12	1	0	0	0	45	17,31
03-dic	13	9	1	0	0	0	23	8,85
10-dic	3	3	0	0	0	0	6	2,31
17-dic	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Total	211	38	4	4	1	2	260	100
%	81,15	14,62	1,54	1,54	0,38	0,77	100	

Importancia relativa en cada fecha						
<i>P. Pectinicornis</i>	<i>C. pictus</i>	<i>C. vittatus</i>	<i>C. vittatus f. Donatellae</i>	<i>S. gregori</i>	<i>D. Isaea</i>	TOTAL
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	100
75,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	100
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
75,0	8,3	8,3	8,3	0,0	0,0	100
81,8	9,1	9,1	0,0	0,0	0,0	100
60,0	20,0	0,0	0,0	20,0	0,0	100
80,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
90,9	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	100
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
79,2	16,7	0,0	0,0	0,0	4,2	100
100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
87,2	12,8	0,0	0,0	0,0	0,0	100
94,4	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	100
71,1	26,7	2,2	0,0	0,0	0,0	100
56,5	39,1	4,3	0,0	0,0	0,0	100
50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100
81,2	14,6	1,5	1,5	0,4	0,8	100

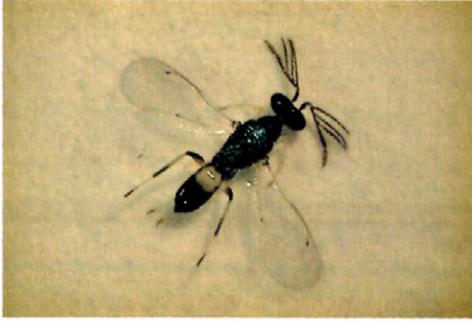


Fig. 14 a

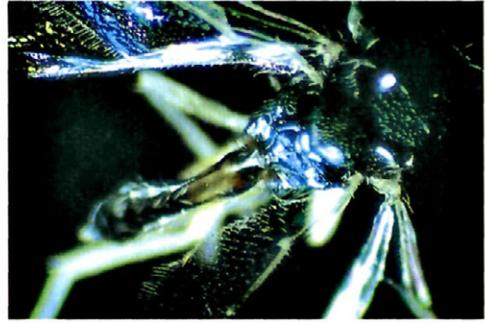


Fig. 14 d

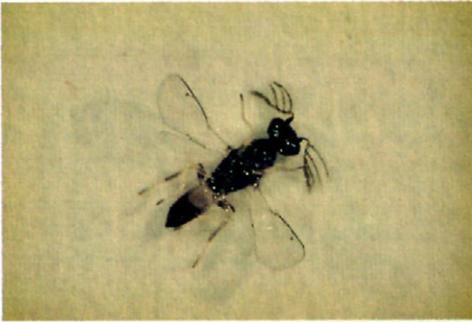


Fig. 14 b



Fig. 14 e

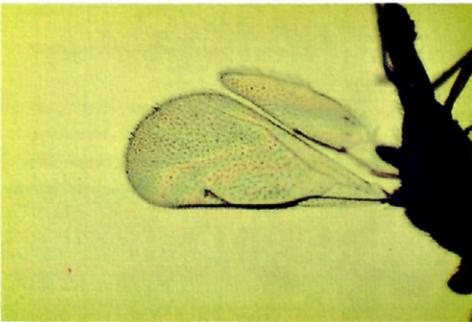


Fig. 14 c



Fig. 14 f



Fig. 14 g

Fig. 14.- *Pnigalio pectinicornis* Linnaeus

- a) ♂ dorsal. x 20.
- b) ♂ ventral. x 20.
- c) ♂ par de alas. x 40.
- d) ♂ detalle del Propodeum - costula. x 63.
- e) ♀ dorsal. x 30.
- f) ♀ Tórax dorsal. x 63.
- g) ♂ y ♀, lateral. x 35.



Fig. 15 a



Fig. 15 b



Fig. 15 c

Fig. 15.- *Cirrospitus vittatus* Walker

- a) dorsal. x 40.
- b) dorsal. x 40.
- d) ventral. x 40.



Fig. 16 a



Fig. 16 b

Fig. 16.- *Cirrospilus pictus* Nees

- a) dorsal. x 35
- b) ventral. x 35



Fig. 17 a



Fig. 17 b

Fig. 17.—*Sympiesis gregori* Bouček.
 a) dorsal. x 25
 b) ventral. x 25.

Fig. 18.—*Cirrospilus vittatus* forma *Donatellae*, dorsal. x 25.Fig. 19.—*Diglyphus isaea*, dorsal. x 30.



Fig. 20 a



Fig. 20 b



Fig. 20 c

Fig. 20.- *Sympiesis gordius* Walker
a) dorsal. x 20.
b) ventral. x 20.
c) lateral. x 20.



Fig. 21.— Larva de *C. pictus* parasitando una pupa de *Pnigalio* sp.

Se ha observado un caso de hiperparasitismo de *C. pictus* sobre *Pnigalio pectinicornis*. (Figura 21). Debido a su presencia anecdótica, no parece que vaya a cobrar una gran importancia.

Apuntamos la posibilidad de que las larvas de estos parasitoides, a pesar de ser ápodas, posean cierta movilidad y puedan alimentarse de más de una larva del MBC, sobre todo en hojas con elevados niveles de ataque que tienen varias larvas muy próximas entre sí. En la Figura 3, se aprecia el tamaño relativo de la larva del parasitoide *-Pnigalio pectinicornis-* y de la larva del MBC, mucho más pequeña, lo que hace sospechar que la larva del parasitoide se ha podido alimentar previamente de otras larvas del MBC.

Se han observado también numerosos depredadores no específicos: Neurópteros, Tisanópteros y Hemípteros heterópteros ejercen una acción que parece oportunista sobre los diferentes estadios del MBC, deri-

vada de la presión que ejercen sobre otras plagas como pulgones y ácaros (Figuras 22 a 24).

CONCLUSIONES

1°. Se ha observado un parasitismo generalizado en todas las zonas citrícolas de la provincia de Huelva, aunque con tasas variables según la época y la zona.

2°. Se observan dos épocas bien diferenciadas con distintas Tasas de Parasitismo: a) Desde junio hasta mediados de agosto, en que la Tasa de Parasitismo máxima, a primeros de julio, ha llegado a ser sólo del 10,4%, a pesar de que en esa época ya son elevados los niveles de población del MBC; b) Desde mediados de septiembre hasta diciembre, las Tasas de Parasitismo crecen acusadamente, alcanzando valores máximos superiores al 70% en noviembre, lo que coincide con un descenso generalizado de

las poblaciones del MBC desde mediados de octubre.

3°. Es muy posible que la población de parasitoides de junio-agosto, aunque baja, tenga gran importancia, ya que, dada la aparente longevidad de los adultos, esa mínima población puede servir de base a las altas Tasas de Parasitismo del otoño.

4°. Por eso, resultan especialmente desaconsejables los tratamientos desde junio hasta finales de julio, aproximadamente, para evitar en lo posible la muerte de los parasitoides en esas fechas, lo que sin duda reduciría las tasas de parasitismo del otoño. En cualquier caso, los tratamientos masivos y sistemáticos conllevan -y no sólo en este periodo- un efecto negativo sobre las poblaciones de parasitoides.

5°. Las especies de parasitoides encontradas en la provincia de Huelva, por orden de importancia, han sido: *Pnigalio pectinicornis* Linnaeus, con una presencia relativa muy destacada, superior al 81% del total de individuos adultos capturados, seguida de *Cirrospilus pictus* Nees, con un 14,6%, y de *Cirrospilus vittatus* Walker, *Sympiesis gregori* Bouček, *Cirrospilus vittatus* forma *Donatellae* y *Diglyphus isaea* Walker, con valores muy inferiores. Además, de los dos últimos taxones sólo se han capturado individuos en el Muestreo generalizado.

6°. A pesar de la importancia que pudiera tener el parasitismo autóctono sobre las poblaciones del MBC, al menos en otoño, los tratamientos químicos que pudieran efectuarse para defender la brotación de agosto-septiembre, -al margen de la repercusión que este daño pudiera tener sobre la producción-, parecen inevitables por dos razones: 1) porque los parasitoides actúan en esa fecha sobre un nivel de plaga suficientemente elevado como para frenar de inmediato su avance, y, 2) porque el MBC ocasiona daños antes de ser neutralizado por los auxiliares.

7°. Debemos atribuir al parasitismo un descenso importante en las poblaciones invernantes del MBC, lo que junto a las condiciones adversas del invierno, nos permiten pronosticar que las poblaciones del MBC se



Fig. 22.- Depredador hemíptero heteróptero, dorsal. x 30.



Fig. 23.- Depredador tisanóptero, dorsal. x 40.



Fig. 24.- Depredador neuróptero (larva). x 10.

verán reducidas de manera muy sensible y, de esta forma, las siguientes brotaciones de primavera estarán "limpias" de su ataque.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a D. Antonio Garrido Vivas y a D^a. M^a. Jesús Verdú, del IVIA de Moncada (Valencia), sus sugerencias

y la identificación de los parasitoides encontrados. Igualmente, a los propietarios de las fincas en las que hemos desarrollado este trabajo por permitirnos la posibilidad de realizarlo. También a D. Francisco Ferragut, de la Catedr^a de Entomología Agrícola de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia, la identificación de los dos ejemplares de *Sympiesis gordius* Walker, capturados en el otoño de 1994

ABSTRACT

GONZÁLEZ TIRADO, L., P. BERNABE RUIZ Y M. CASTAÑO LOPEZ, 1996: Enemigos naturales autóctonos de *Phyllocnistis citrella* Stainton. (Lepidoptera. Gracillariidae, Phyllocnistinae) en la provincia de Huelva. Distribución geográfica, evolución estacional y tasas de parasitismo. Bol. San. Veg. Plagas, 22 (4): 741-760.

From the month of June till December of 1995 it has been done a prospection in all citrus areas of Huelva province to analyze the presence of auxiliar locally faune of citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton. The result of such prospection has been the capture and identification of the following parasitoid species: *Pnigalio pectinicornis* Linnaeus, with a very important and strong presence, above 81% of the total adults insects captured, after the first one, the second is *Cirrospilus pictus* Nees, with a total of a 14,6%, after come *Cirrospilus vittatus* Walker, *Sympiesis gregori* Boucek, *Cirrospilus vittatus* forma *Donatellae* y *Diglyphus isaea* Walker, with much less presence.

The parasitism appears at the beginning of June growing steadily until it reaches a maximum of 10,4% at the begining of July. After, it begins to decrease until mid -august when it disappears. Later on in mid-september appears once again the parasitism mainly in the citrus leafminer and this time with parasitism values which grows strongly in all the observed areas, reaching quantities above 70% specially at the end of november.

Key words: Citrics, *Phyllocnistis citrella*, parasitoids, Parasitism rate, *Pnigalio pectinicornis*, *Cirrospilus pictus*

REFERENCIAS

- ASKEW, R. R.; 1968: *Handbooks for the identification of british insects. Hymenoptera. 2 Chalcidoidea. Section (b).* Vol. VIII. Ed. Royal Ent. Soc. London. 1968.
- D'AGUILAR, J., et al.; 1974: Les organismes auxiliaires en verger de pommiers. Les mineuses des feuilles. OILB/SROP Brochure n° 3, pags. 71-79. 1974. Edit: Secretariat General OILB/SROP, 1^a Edition.
- GARUO ALBA C.; 1995: Introducción y evolución de *Phyllocnistis citrella* Stainton en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Biología y comportamiento del minador. Daños para el cultivo. Jornadas Técnicas sobre el MBC. 8 págs. Murcia, 30-31 Marzo 1995.
- GARRIDO VIVAS, A.; DEL BUSTO, T.; 1994: Enemigos de *Phyllocnistis citrella* Stainton encontrados en Málaga. *Invest. Agrar.*: Fuera de Serie n° 2. 87-92. Diciembre 1994.
- GARRIDO VIVAS, A.; 1995: El minador de las hojas de los cítricos: Estado actual y evolución futura. *Levante Agrícola*; N° 330: 11-12, 1^o Trimestre 1995.
- GUSWIT, M. J.; 1974: Les organismes auxiliaires en verger de pommiers. Table de determination provisoire des Chalcidoidea vivants dans les revageurs de pommiers. OILB/SROP Brochure n° 3, pag. 191-199. 1974. Edit: Secretariat General OILB/SROP, 1^a Edition.
- PEÑA, J. E.; 1994: El minador de los cítricos: Historia, biología y prácticas de manejo en Florida. XI Jornada Agrícola Comercial. El Monte. 7 pags. Huelva 14-15 Diciembre 1994.
- VERCHER, R.; VERDU, M. J.; COSTA, J.; CARGÍA MARI, F.; 1995: Parasitoides autóctonos del minador de las hojas de los cítricos *Phyllocnistis citrella* en las comarcas centrales valencianas. *Levante Agrícola*; N° 333: 306-312. 4^o TRIMESTRE 1995.
- YANG, Y.; ALLEN, J. C.; 1993: Citrus Leafminer. Observations in China. Documento interno. 6 pags. July 12, 1993.

(Aceptado para su publicación: 22 abril 1996)