

Fauna parasitoide de *Phyllonorycter* spp. en plantaciones de manzano de Lleida

J. J. BELLOSTAS, E. OLIVELLA, M. J. VERDÚ, M. J. SARASÚA y J. AVILLA

Se ha estudiado en 1992, 1993 y 1996 la fauna parasitaria de *Phyllonorycter corylifoliella* (Hübner) y de *Phyllonorycter mespilella* (Hübner) existente en 4 parcelas de manzano situadas en la zona frutícola de Lleida. La incidencia de estas especies fue baja en todas las parcelas estudiadas. La tasa de parasitismo alcanzó valores del 35% cuando la población larvaria de las minadoras estuvo compuesta fundamentalmente por larvas del cuarto y del quinto estadios. En general, se observó una marcada preferencia por las larvas histófagas y una proporción de sexos siempre favorable a los machos.

Básicamente, se encontraron las mismas especies en los distintos años y parcelas, aunque su abundancia relativa fue diferente. Las especies más abundantes y frecuentes fueron *Sympiesis gordius* Walker, *Sympiesis sericeicornis* Nees, *Sympiesis acalle* Walker (Eulophidae) y *Pholetesor bicolor* (Nees) (Braconidae).

J. J. BELLOSTAS, M. J. SARASÚA y J. AVILLA: Área de Protección de Cultivos. Centro UDL-IRTA de R+D de Lleida. Rovira Roure, 177. 25198- Lleida.

E. OLIVELLA: BBA-Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Schwabenheimer Str. 101, D-69221. Dossenheim (Alemania).

M. J. VERDÚ: Departament de Protecció Vegetal y Biotecnologia. Institut Valencià d'Investigacions Agràries. Carretera Montcada de Nàquera km 5. 46113- Montcada.

Palabras clave *Phyllonorycter*, parasitoides, manzano, Lleida

INTRODUCCIÓN

Las especies minadoras de hoja son frecuentes en las plantaciones de manzano de Europa y América. Las principales especies existentes en Lleida son los lepidópteros *Leucoptera malifoliella* (Costa) (= *Cemiosstoma scitella* [Zeller]) (Lyonetiidae), causante de la mina circular, *Phyllonorycter corylifoliella* (Hübner) (= *Lithocolletis corylifoliella* [Hübner]) (Gracillariidae), que provoca la mina translúcida del haz y, en menor medida, *Phyllonorycter mespilella* (Hübner) (Gracillariidae), que forma la mina punteada. La mina punteada ha sido atribuida siempre en España a *Phyllonorycter blancardella* (Fabricius) (= *Lithocolletis blancardella* [Fabricius]), pero trabajos recientes han demostrado que,

en Cataluña y sobre plantaciones de manzana, la especie que se encuentra es *P. mespilella* (OLIVELLA, 1997).

Las minas provocan una reducción de la superficie fotosintética del árbol, cuya magnitud está relacionada con el porcentaje de hojas minadas y con el número de minas que presenta cada hoja. Si el ataque es muy importante, puede estimular la caída de las hojas afectadas (HESPENHEIDE, 1991). Sin embargo, en la zona de Lleida, no suelen causar pérdidas importantes y su presencia como plaga es ocasional y localizada (SERVEI DE PROTECCIÓ DELS VEGETALS, 1964-91).

La fauna parasitaria de *Phyllonorycter* spp. es muy abundante. Como sucede en general con los parasitoides de las especies minadoras de hojas, la especificidad es un

hecho excepcional y en muchas ocasiones el rango de los huéspedes atacados incluye especies de diferentes órdenes, que se desarrollan sobre una gran variedad de plantas, pudiendo algunas especies ser hiperparasitoides facultativos (ASKEW, 1994). Las especies de parasitoides citadas sobre *Phyllonorycter* spp. en Europa pertenecen a la familia Eulophidae (la gran mayoría), Braconidae, Ichneumonidae y Pteromalidae (CELLI, 1973; GARCÍA-MARÍ *et al.*, 1994; JIMÉNEZ, 1966; KLADUBOWSKI, 1981; POLLINI *et al.*, 1988).

En el momento actual, y en la mayoría de casos, la acción de los enemigos naturales es suficiente para mantener a las poblaciones de *Phyllonorycter* spp. por debajo de sus umbrales de tolerancia, por lo que su conservación debe ser un objetivo de los programas de control integrado.

El objetivo de este trabajo fue conocer la tasa de parasitismo e identificar las especies parasitoides existentes sobre *Phyllonorycter* spp. en plantaciones de manzano de la zona frutícola de Lleida.

MATERIAL Y METODOS

Localización y características de las parcelas

La experiencia de campo tuvo lugar en 4 parcelas de manzano situadas en la zona frutícola de Lleida; concretamente en Alcarràs y Alpicat (en 1992 y 1993) y en Albesa y Gimènells (en 1996). En la parcela de Alcarràs no se realizaron tratamientos insecticidas contra ninguna plaga. En la de Alpicat se siguió la estrategia convencional de protección contra plagas, realizándose 5 aplicaciones en 1992 (Diazinón, Metidatió, Metil-Azinfos, Metil-Oxidemetón y Metomilo) y 6 aplicaciones en 1993 (Metil-Oxidemetón (2), Diazinón, Imidacloprid, Clorfeninfos y Lamda-Cihalotrín). En las parcelas de Albesa y de Gimènells se aplicó un único tratamiento prefloral (aceite blanco + Metil-Clorpirifos).

Identificación de las especies de *Phyllonorycter* spp.

La identificación de las especies de *Phyllonorycter* spp. se realizó mediante la observación de la genitalia de adultos que emergieron de minas (machos y hembras) y de adultos capturados en trampas de feromonas (machos).

Incidencia de *Phyllonorycter* spp.

El estudio de la evolución de las poblaciones de *P. corylifoliella* en Alcarràs, Alpicat y Albesa se llevó a cabo mediante la recolección semanal de 100 hojas tomadas al azar a la altura de la vista de 10 árboles a lo largo de todo el período vegetativo del árbol (mediados de abril a finales de octubre), con un total de hojas comprendido entre 2.500 y 3.000. Las hojas fueron observadas bajo la lupa estereoscópica en el laboratorio, anotando la presencia de huevos y minas, así como el estadio de desarrollo.

Tasa de parasitismo de *Phyllonorycter* spp.

En las parcelas de Alcarràs y de Alpicat en 1992 y 1993 se recogieron 100 minas de *P. corylifoliella* y un número variable de minas de *P. mespilella* en tres ocasiones (una al final de cada generación). Además, se estudiaron las larvas parasitadas observadas en las recolecciones mencionadas en el apartado anterior. En la parcela de Albesa en 1996 se recolectó semanalmente (desde julio a octubre) una muestra de 100 hojas con minas producidas por *P. corylifoliella* y una muestra con un número variable de hojas con minas de *P. mespilella*, de 3 a 15 minas debido a la escasa presencia de esta especie en la parcela. En la parcela de Gimènells en 1996 (desde julio a octubre) se recogieron semanalmente 45 minas de *P. corylifoliella*.

Las hojas con minas fueron tomadas de todos los árboles, recolectándose hojas y

minas de todos los tamaños. Las minas fueron numeradas y almacenadas en grupos de cinco hojas junto a un papel de filtro y un dado de agar en placas Petri de cristal. El conjunto de placas de cada muestreo fue guardado en cámara a 24 ± 1 °C durante 3 semanas. Se procedió a su observación periódica (cada 2, 4 días). Ante la aparición de individuos adultos, mariposas o parasitoides, estos fueron retirados y almacenados para su posterior identificación. Transcurrido el tiempo de almacenamiento, las minas fueron abiertas y observado su contenido. A partir de los datos obtenidos se calculó la Tasa de Parasitismo como (Número de parasitoides adultos + nº de pupas de parasitoides encontradas en las minas + exceso de nº minas con exuvios pupales de parasitoides con respecto al nº de adultos) / Número de minas de la muestra.

Identificación de los parasitoides

Los parasitoides recogidos en 1992 y 1993 fueron identificados por R.R. Askew (Universidad de Manchester, Reino Unido) y C. Thuroczy (Museo Savarian, Hungría) (eulófidos) y por Papp (Museo de Historia Natural de Budapest, Hungría) (bracónidos). Los parasitoides recogidos en 1996 fueron identificados por uno de los autores (M. J. Verdú).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de las especies de *Phyllonorycter* spp.

Todos los individuos procedentes de minas translúcidas y todos los individuos capturados en las trampas de feromonas cebadas con el atrayente de *P. corylifoliella* que se identificaron pertenecían a la especie *P. corylifoliella*. Todos los individuos procedentes de minas punteadas y todos los individuos capturados en trampas de feromonas cebadas con el atrayente de *P. blancardella*

que se identificaron pertenecían a la especie *P. mespilella*. Los resultados obtenidos en 1992 y 1993 ya habían sido publicados (OLIVELLA, 1997) y han sido confirmados por los resultados de 1996 en otras dos parcelas diferentes. Probablemente, muchas de las citas de *P. blancardella* en España deberían ser revisadas.

Incidencia de *Phyllonorycter* spp.

La incidencia de *P. mespilella* fue muy baja en los años 1992-93. Sobre un total de hojas comprendido entre 2500 y 3000, en el año 1992 se encontraron únicamente 14 minas (0,95% de todas las minas recolectadas) en Alcarràs y 40 en Alpicat (0,84% de las minas), mientras que en 1993 se encontraron 14 (0,28% de las minas totales) en Alcarràs y 39 minas en Alpicat (0,80% de las minas totales).

La abundancia relativa de *P. corylifoliella* en 1992 fue del 33,9% en Alpicat y del 87% en Alcarràs. En 1993 fue del 2,8% en Alpicat y del 85,4% en Alcarràs. La minadora más importante en Alpicat fue *L. malifoliella*, cuya infestación masiva produjo en 1992 la defoliación de los árboles poco antes de la recolección de la fruta.

El porcentaje de hojas minadas en Albesa y en Gimenez en 1996 fue muy bajo, con un máximo de un 8% de hojas minadas por *P. corylifoliella* y un 4% de hojas minadas por *P. mespilella*, ambos en el mes de septiembre. La figura 1 muestra la estructura de edades de la población de larvas de la segunda y tercera generación de *P. corylifoliella* en Albesa en 1996. La población de la primera generación fue muy baja. Los tres primeros estadios tienen un comportamiento plasmófago, mientras que el cuarto y el quinto tienen un comportamiento histófago.

Tasa de parasitismo de *Phyllonorycter* spp.

Los resultados de 1992 indican que la tasa de parasitismo total de *P. mespilella* (acu-

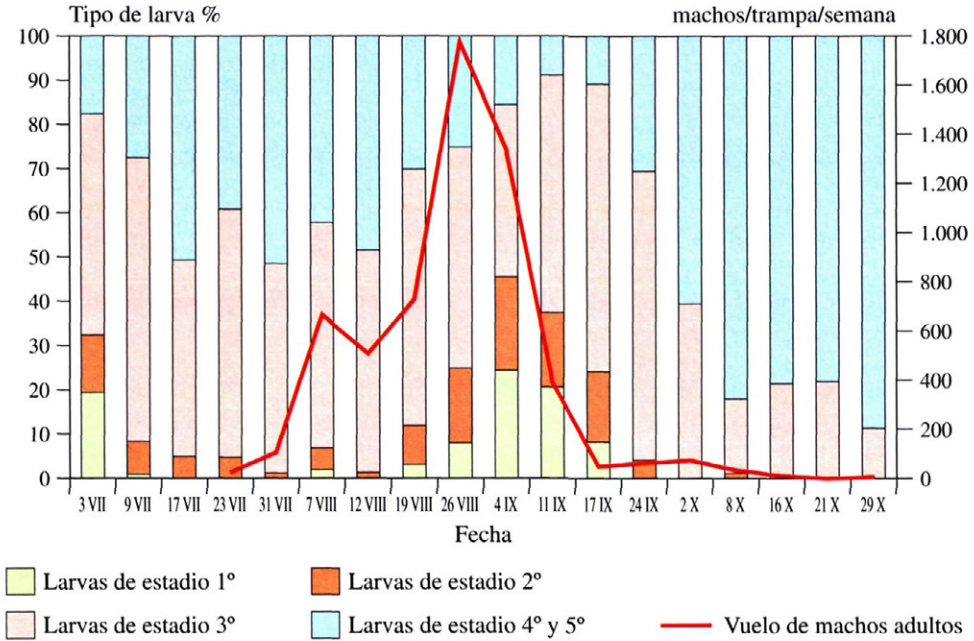


Fig. 1.—Abundancia relativa de los estadios larvarios de *P. corylifoliella* en Albasa en 1996.

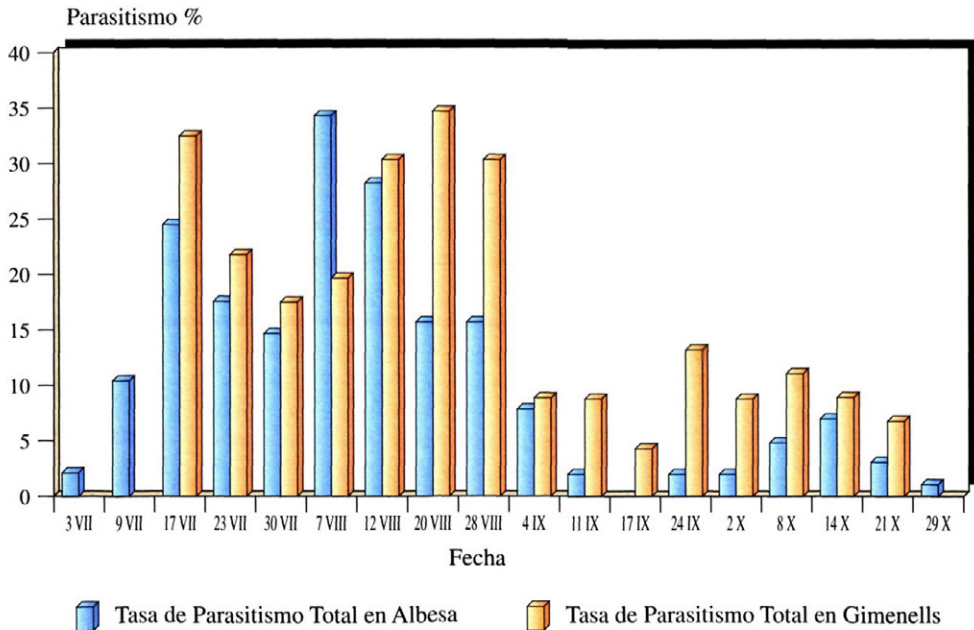


Fig. 2.—Tasa de parasitismo de *P. corylifoliella* en Albasa y en Gimennells en 1996.

mulado durante las 3 generaciones) fue del 64,3% en Alcarràs y del 20% en Alpicat. En 1993 fue respectivamente del 62% y el 23,1%.

La figura 2 muestra la evolución de la Tasa de Parasitismo de *P. corylifoliella* en Albesa y en Gimennells en 1996. Los valores máximos alcanzados fueron del 35% en ambos casos. La Tasa de Parasitismo disminuyó la segunda quincena de julio, coincidiendo con una mayor abundancia de larvas plasmófagas en la población del huésped, lo que indica una menor preferencia de los parasitoides por estos estadios del huésped. Entre las larvas plasmófagas se incluyen larvas de primer y segundo estadio, que raramente fueron encontradas parasitadas. Estas pequeñas larvas podrían ser un soporte alimenticio insuficiente para la formación de individuos parasitoides. De hecho, algunos autores centran la acción de los parasitoides en la fase histófaga del género *Phyllonorycter* (ASKEW, 1994; HESPENHEIDE, 1991). También fue baja la tasa de parasitismo a

partir de septiembre, cuando la población larvaria de *Phyllonorycter* es la invernante.

Identificación de los parasitoides

En los cuadros 1 y 2 se muestran las especies de parasitoides que emergieron de minas de *P. corylifoliella* y de *P. mespilella* recogidas en Alpicat y en Alcarràs en 1992 y 1993 (cuadro 1) y recogidas en Albesa y en Gimennells en 1996 (cuadro 2), así como su abundancia relativa. El cuadro 2 muestra, además, la proporción de sexos y el tipo de huésped (histófago o plasmófago) sobre el que se alimentaron.

Básicamente, se encontraron las mismas especies en los distintos años y parcelas, aunque su importancia relativa fue diferente. Las especies más abundantes y frecuentes fueron *Sympiesis gordius* Walker (figs. 3 y 4), *Sympiesis sericeicornis* Nees (figs. 5 y 6), *Sympiesis acalle* Walker (fig. 7) (todos ellos Eulophidae y ectoparasitoides) y *Pholetesor*

Cuadro 1.—Abundancia relativa (%) de las especies parasitoides emergidos de minas de *P. corylifoliella* y de *P. mespilella* recogidas en Alpicat y Alcarràs en 1992 y 1993 y número total de parasitoides emergidos

Especie parasitoide	<i>P. corylifoliella</i>				<i>P. mespilella</i>			
	Alpicat		Alcarràs		Alpicat		Alcarràs	
	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993
<i>Chrysocharis nitetis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysocharis pentheus</i>	1	12	8	6	0	0	0	0
<i>Pnigalio pectinicornis</i>	0	0	5	3	0	0	0	0
<i>Pnigalio spp.</i>	4	5	14	13	0	0	0	0
<i>Sympiesis acalle</i>	23	30	18	10	0	0	0	0
<i>Sympiesis sericeicornis</i>	3	8	5	7	0	33	25	0
<i>Sympiesis gordius</i>	8	10	6	6	0	33	25	0
<i>Sympiesis gregori</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Sympiesis spp.</i>	0	5	1	0	0	0	0	0
<i>Baryscapus nigroviolaceus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pteromalus spp.</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
No determinados	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pholetesor bicolor</i>	58	30	41	55	100	34	50	100
TOTAL (Número)	77	40	125	88	3	3	4	1

Cuadro 2.—Abundancia relativa de cada especie (A, %), proporción de sexos (PS, % de machos) y alimentación sobre huéspedes histófagos (H, %) de los parasitoides de *P. corylifoliella* en Albesa y en Gimennells y de *P. mespilella* en Albesa en 1996 y número total de parasitoides emergidos

Especie parasitoide	<i>P. corylifoliella</i>						<i>P. mespilella</i>		
	Albesa			Gimennells			Albesa		
	A	PS	H	A	PS	H	A	PS	H
<i>Sympiesis gordius</i>	45	84	50	58	93	57	20	83	100
<i>Sympiesis sericeicornis</i>	38	82	73	35	85	71	77	52	100
<i>Sympiesis gregori</i>	1	—	—	0	—	—	0	—	—
<i>Sympiesis acalle</i>	2	—	—	4	—	—	3	—	—
<i>Chrysocharis pentheus</i>	8	60	0	2	—	—	0	—	—
<i>Pholetesor</i> sp.	6	—	100	0	—	—	0	—	—
TOTAL (Número)	128			48			30		

bicolor (Nees) (Braconidae). En cuanto a la abundancia relativa, la diferencia más importante es el hecho de que *P. bicolor* fue la especie dominante en Alpicat y Alcarràs y muy poco frecuente en Albesa y Gimennells, mientras que las especies del género *Sympiesis* fueron dominantes en Albesa y en Gimennells. *S. gordius* y *S. sericeicornis* habían sido ya citados como parasitoides dominantes en numerosos estudios europeos de minadores (BALAZS, 1989; DRAGHIA, 1982; KLADUBOWSKI, 1981).

No se observaron diferencias notables respecto a la especie del huésped parasitado. Aunque *S. gordius* fue más abundante sobre *P. corylifoliella* y *S. sericeicornis* lo fue sobre *P. mespilella* (en Albesa y Gimennells, cuadro 2), los resultados no son concluyentes.

Algunos individuos se encuentran en proceso de identificación, como por ejemplo los machos de *Pnigalio* spp., ya que pertenecen a un conjunto de especies próximas, *P. pectinicornis*, *P. agraulis* y *P. soemius*, cuya taxonomía está siendo revisada actualmente (Thuroczy, com. per.).

La proporción de sexos observada en los adultos fue siempre favorable a los machos, llegándose a niveles superiores al 80% en algunos casos (cuadro 2). La mayoría de los

individuos se recogieron sobre larvas histófagas (cuadro 2).

Se identificaron dos casos de hiperparasitismo sobre *Pholetesor* sp. por parte del eulófido *S. sericeicornis*. Este comportamiento, ya había sido observado con anterioridad en la especie mencionada sobre otras minadoras (CELLI, 1975). También se obtuvo, aunque con menos frecuencia, hiperparasitismo entre diversas especies de eulófidos, pero no pudieron ser identificadas.

CONCLUSIONES

1. Las especies del género *Phyllonorycter* responsables de las minas en plantaciones de manzano fueron *P. corylifoliella* (mina translúcida) y *P. mespilella* (mina punteada).
2. Las poblaciones de *P. corylifoliella* fueron más altas que las de *P. mespilella* los 3 años estudiados, sin que en ningún caso alcanzasen niveles de plaga.
3. Los parasitoides más abundantes fueron *S. gordius*, *S. sericeicornis*, *S. acalle* y *P. bicolor*, pero su abundancia relativa varió con las parcelas y los años.
4. Los parasitoides parasitaron preferentemente los estadios larvarios más desarrollados: 3º, 4º y 5º y las pupas.

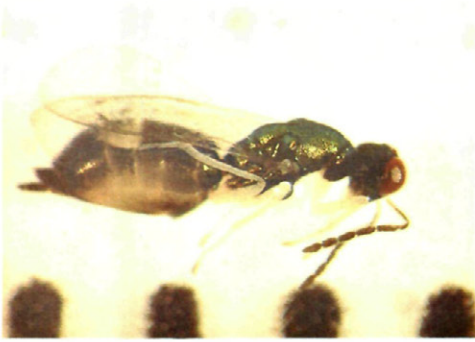


Fig. 3.-Hembra de *S. gordius*.

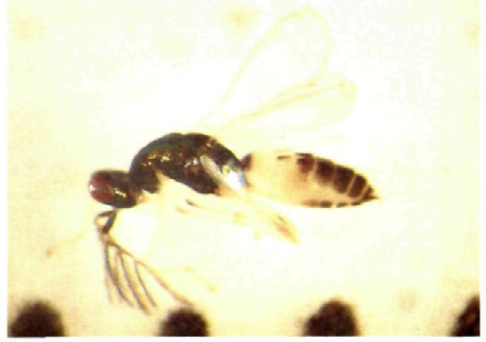


Fig. 4.-Macho de *S. gordius*.



Fig. 5.-Hembra de *S. sericeicornis*.



Fig. 6.-Macho de *S. sericeicornis*.



Fig. 7.-Hembra de *S. acalle*.

ABSTRACT

BELLOSTAS, J. J.; OLIVELLA, E.; VERDÚ, M. J.; SARASÚA, M. J. y AVILLA, J., 1998: Fauna parasitoide de *Phyllonorycter* spp. en plantaciones de manzano de Lleida. *Bol. San. Veg. Plagas*, **24**(2): 313-320.

The parasitic fauna of *Phyllonorycter corylifoliella* (Hübner) and *Phyllonorycter mespilella* (Hübner) (Lepidoptera: Gracillariidae) was studied at 4 apple orchards at the Lleida fruit-growing area in 1992, 1993 and 1996. The populations of *Phyllonorycter* were small in all the cases. The rate of parasitism reached 35% when host larval populations were composed mainly by 4th and 5th instar. The sex ratio of the parasitoids was always favourable to the males.

In general, the same parasitoid species were found in all the orchards and years, but their relative abundance was different. The most frequently found species were *Sympiesis gordius* Walker, *Sympiesis sericeicornis* Nees, *Sympiesis acalle* Walker (Eulophidae) and *Pholetesor bicolor* (Nees) (Braconidae).

Key words: *Phyllonorycter*, parasitoids, apple orchards, Lleida

REFERENCIAS

- ASKEW, R. R., 1994: Parasitoids of leaf-mining Lepidoptera: what determines their host ranges? En: HAWKINS, B. A. y W. SHEEHAN (Eds). *Parasitoid community ecology*. Oxford University Press. Oxford (Reino Unido): 177-202.
- BALÁZS, K., 1989: Zur populationsdynamik von Miniermotten und ihren Parasiten in Apfelingen. *Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin*, **278**: 185-191.
- CELLI, G., 1973: Soglia economica e percentuale di parassitizzazione in rapporto alle infestazioni di microlepidotteri minatori del melo. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, **30**: 311-322.
- CELLI, G., 1975: Etat actuel des infestations et de la lutte contre *Stigmella malella* Stt., *Leucoptera scitella* Zell. et *Lithocolletis blancardella* F., mineuses des feuilles du pommier. *C. R. 5e Symp. Lutte intégrée en vergers. Bulletin OILB/SROP*: 237-248.
- DRAGHIA, I., 1982: Observations sur les espèces *Phyllonorycter* (= *Lithocolletis*) *cerasicolella* H. S. et *P. blancardella* F., microlepidoptères mineurs nuisibles aux arbres fruitiers. *Trav. Mus. Hist. Nat. «Grigore Antipa»*, **24**: 179-184.
- GARCÍA-MARÍ, F.; COSTA-COMELLES, J. y FERRAGUT-PÉREZ, F., 1994: *Plagas Agrícolas*. Agropubli S.L. Valencia. 376 pp.
- HESPENHEIDE, H. A., 1991: Bionomics of leaf mining insects. *Annu. Rev. Entomol.*, **36**: 535-560.
- JIMÉNEZ, A., 1966: Notas sobre orugas minadoras foliares de árboles frutales. *Boln. Patol. Veg. Entomol. Agríc.*, **29**: 63-87.
- KLADUBOWSKI, W., 1981: Kompleks pasozytniczy srtotówka *Lithocolletis blancardella* (F.) (Lepidoptera: Gracillariidae) w zachodniej Polsce. *Pol. Pismo ent.*, **49**: 305-369.
- OLIVELLA, E., 1997: *Phyllonorycter mespilella* (Hübner [1805]) new species for the Iberian fauna. *Shilap. Revista de Lepidopterologia*, **25**: 37-42.
- POLLINI, A.; PONTI, I. y LAFFI, F., 1988: *Fitofagi delle piante da frutto*. Edizioni L'informatore Agrario. Verona (Italia). 340 pp.
- SERVEI DE PROTECCIÓ DELS VEGETALS: Generalitat de Catalunya. 1964-1991: Memòries de l'Estació d'Avissos. Lleida. Sin paginar.

(Recepción: 9 enero 1998)

(Aceptación: 17 marzo 1998)