

# ENEMICS NATURALS DE PLAGUES ALS CONREUS DE FRUITA DE LLAVOR A CATALUNYA

Sarasúa, M. J.;\* Avilla, J.;\* Torà, R.;\*\* Vilajeliu, M.\*\*\*

## INTRODUCCIÓ

Les plantacions fruiteres estableixen amb el temps els seus propis agroecosistemes. En plantacions no tractades o sense insecticides, la fauna útil és més rica i variada que en les plantacions comercials. No obstant això, resulta del màxim interès conèixer les espècies que es localitzen en arbres fruiters atès que qualsevol d'aquestes espècies pot ser beneficiosa per a aconseguir el control biològic de les plagues. De fet, en moltes finques comercials de pomera i perera —particularment on s'apliquen tècniques de Control Integrat de Plagues (CIP) i de Producció Integrada (PI)—, es produeix, amb freqüència, un control natural en alguna de les plagues.

Els animals que poden constituir plaga en fruiters pertanyen a les classes Insecta i Arachnida (subclasse *Acari*) i, amb una importància menor, Mamífera,

Aus i Mollusca. Tot i que cada un dels fitòfags té enemics naturals (ja siguin depredadors, parasitoides o patògens), els sistemes de producció actuals constitueixen un potent fre al desenvolupament d'aquests animals i conformen un fort obstacle per a la seva activitat reguladora de les poblacions de les plagues.

L'objectiu d'aquesta publicació és reunir en un mateix document, el conjunt d'enemics naturals que s'han trobat en pomera i perera a Catalunya i posar de manifest les mancances d'informació existents. Seguint una ordenació taxonòmica, es presenten els enemics naturals més importants per a cada plaga o —sempre que sigui possible— grup de plagues.

### ***Panonychus ulmi* (Koch)** **(Prostigmata: Tetranychidae).** **Aranya roja**

La fauna d'enemics naturals de l'aranya roja *Panonychus ulmi* (Koch) a les plantacions de pomeres de Catalunya és, indubtablement, la més coneguda a causa de la importància que tenen alguns dels seus depredadors com a agents de control biològic. Contrària-

\* Àrea de Protecció de Conreus. Centre UdL-IRTA de R+D de Lleida. Rovira Roure, 177. 25198 – Lleida.

\*\* Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Servei de Protecció dels Vegetals. Rovira Roure, 177. 25198 – Lleida.

\*\*\* ADV Fructicultors de Girona. Fundació Mas Badia. 17134 – La Tallada.

ment, en perera, la importància de l'aranya roja com a plaga és en general menor malgrat que aquesta espècie és més sensible als atacs dels àcars i en pateix més els efectes negatius. Tanmateix, el coneixement exhaustiu dels seus depredadors és molt necessari ja

que la pressió d'aquesta plaga en aquest cultiu s'ha incrementat últimament.

La taula 1 mostra les espècies de depredadors d'aranya roja trobades a la pomera i a la perera a Lleida i Girona.

**TAULA 1.** Relació d'espècies depredadores de *P. ulmi* trobades a les plantacions de pomera i de perera de Lleida i de Girona.

	Lleida		Girona	
	Pomera	Perera	Pomera	Perera
<b>Mesostigmata: Phytoseiidae</b>				
<i>Amblyseius andersoni</i> (Chant)	X	X	X	
<i>Neoseiulus californicus</i> (McGregor)	X	X	X	X
<i>Amblyseius messor</i> Wainstein	X			
<i>Kampimidromus aberrans</i> (Oud.)	X		X	
<i>Amblyseius infundibulatus</i> A.-H.	X			
<i>Neoseiulus cucumeris</i> (Oud.)	X			
<i>Amblyseius barkeri</i> (Hugues)			X	
<i>Neoseiulus aleurites</i> (Rag. y A.-H.)	X			
<i>Euseius finlandicus</i> (Oud.)	X	X	X	
<i>Euseius stipulatus</i> (A.-H.)	X	X		
<i>Typhlodromus phialatus</i> A.-H.	X			
<i>Typhlodromus pyri</i> Scheuten			X	
<i>Typhlodromus rhenanoides</i> A.-H.			X	
<i>Typhlodromus kerkirae</i> Sw. y Rag.			X	
<i>Typhlodromus athenas</i> Sw. y Rag.			X	
<i>Typhlodromus bakeri</i> (Garman)	X			
<i>Typhlodromus talbii</i> A.-H.	X		X	
<i>Typhlodromus triporus</i> (A.-H.)			X	
<i>Typhloctonus tiliarum</i> (Oudemans)			X	
<i>Typhloctonus conspicuus</i> (Garman)	X	X		
<i>Phytoseius horridus</i> Ribaga	X		X	
<i>Phytoseius ribagai</i> A.H.	X			
<b>Prostigmata: Stigmaeidae</b>				
<i>Zetzellia mali</i>	X		X	
<b>Coleoptera: Coccinellidae</b>				
<i>Stethorus</i>	X	X	X	X

Algunes d'aquestes dades han estat publicades (Costa-Comelles *et al.*, 1986; Rost, Serra i Vilajeliu, 1987) i altres corresponen a resultats no publicats.

El grup més nombrós està format pels àcars fitoseids (Mesostigmata: Phytoseiidae). Totes les espècies esmentades a la taula I han estat trobades a les fulles dels arbres i algunes, a més, a la coberta vegetal de les plantacions, però no es pot assegurar que totes elles siguin depredadores de *P. ulmi*. Les espècies més abundants i freqüents són *Neoseiulus californicus* (McGregor) (= *Amblyseius californicus* (McGregor)), *Amblyseius andersoni* (Chant) i *Euseius stipulatus* (Athias-Henriot). La importància relativa que tenen depèn, principalment, de les condicions de cultiu.

*N. californicus* és un depredador que s'alimenta bàsicament d'àcars tetràniquids. A més dels fruiters de llavor, es troba en molts conreus de Catalunya —com els fruiters de pinyol, cítrics, avellaners i vinya— i també en moltes plantes herbàcies. És un depredador de neteja, és a dir, les seves poblacions augmenten en resposta a poblacions elevades de *P. ulmi* i, en moltes ocasions, quan aconsegueixen controlar la plaga, els arbres ja presenten símptomes clars d'haver-ne patit l'atac. Contràriament, *A. andersoni* és un depredador de manteniment, que és capaç de mantenir les poblacions de *P. ulmi* a nivells baixos. *A. andersoni*, doncs, és més eficaç que *N. californicus* com a depredador de l'aranya roja i és l'espècie més abundant a les plantacions de CIP. Així, s'ha pogut constatar que l'aplicació d'un programa de CIP a Girona

va produir la substitució de *N. californicus* per *A. andersoni* al cap de tres anys. Paral·lelament, es va incrementar el percentatge de parcel·les en què es va produir el control biològic d'aranya roja.

Actualment és comú, tant a Girona com a Lleida, utilitzar el control biològic de l'aranya roja mitjançant els àcars fitoseids (principalment *A. andersoni*), atès que es troben presents de manera natural a les plantacions de pomera. Existeix una estratègia de presa de decisions per predir si hi haurà control biològic en funció de l'època d'aparició de l'aranya roja i de l'espècie de fitoseid (Vilajeliu *et al.*, 1994).

En el cas de la perera, els coneixements són més limitats. En els primers mostratges sistemàtics fets a Lleida i a Girona, s'han trobat també *N. californicus* i *A. andersoni* com a espècies més abundants.

Un altre depredador d'aranya roja i d'altres àcars, relativament freqüent és *Stethorus punctillum* (Weise), un coccinèlid negre de petites dimensions que, en estat adult, pot arribar a mesurar 1,5 mm. A la zona fructífera de Lleida se cita, per primera vegada, l'any 1972 i es constata que rebaixava les poblacions d'aranya roja de forma considerable (Estació d'Avisos Agrícoles de Lleida, 1973). Les larves i els adults s'alimenten de tots els estats de *P. ulmi*. Passa l'hivern com a adult protegit entre les fulles caigudes a terra i sota l'escorça dels arbres. Les èpoques en què presenta una major activitat se situen entre els mesos de març-abril i agost-octubre, i és aquesta darrera etapa la

que es correspon amb els nivells més alts d'aranya roja. Es considera un depredador oportunista (o de neteja) ja que, generalment, tot i que pot rebaixar de forma notable les poblacions d'aranya roja, el control biològic s'assoleix massa tard: les fulles dels arbres atacats agafen una tonalitat marronosa i cauen prematurament.

Alguns depredadors generalistes poden també menjar aranya roja. És el cas, per exemple, de les crisopes, que consumeixen l'aranya roja en tots els seus estats de desenvolupament. Parlem amb més detall de les crisopes a l'apartat dedicat a *Aphis pomi* DeGeer.

### ***Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae). Psil·la de la perera**

Hi ha estudis sistemàtics de la dinàmica dels enemics naturals d'aquesta espècie en diferents àrees de Catalunya (Lleida i Girona) i en variades condicions de control (plantacions tractades, no tractades i abandonades).

Pensem que no cal donar la relació completa de tots els enemics naturals trobats des de 1989 (que és quan vam iniciar el seguiment d'aquesta espècie i dels seus enemics naturals) atès que la relació inclouria pràcticament tots els grups de depredadors generalistes, la qual cosa podria donar la imatge que el control biològic d'aquesta espècie és senzill quan, realment, és molt complex. Conseqüentment, ens centrarem en els grups més relacionats amb l'evolució de les poblacions de la psil·la.

En primer terme parlarem dels seus parasitoides. L'any 1991 l'espècie de parasitoide trobada va ser *Trechnites psyllae* (Auschka) (= *Metallon psyllae* (Auschka)) (Hymenoptera: Encyrtidae) (Martí, 1992). Aquesta espècie hiverna en estat de pupa en l'interior de les mòmies de psil·la, de manera que, quan inicia l'activitat, pot actuar sobre la primera generació de *C. pyri*. Durant l'any de seguiment es va trobar un 18 % de parasitisme en la primera quinzena de maig, amb anterioritat a l'època d'augment dels depredadors en l'any esmentat (Avilla *et al.*, 1992). De forma molt esporàdica, es va trobar també *Psylla-ephagus femoralis* Borelli (Hymenoptera: Encyrtidae). L'acció dels parasitoides pot estar negativament influenciada per la presència d'alguns hiperparasitoides, com és el cas d'*Aphidencyrtus mamitus* (Walker) (= *Syrphophagus mamitus* Walker) (Hymenoptera: Encyrtidae).

També s'ha detectat la presència de mòmies, tant en parcel·les tractades com en les no tractades, en els mostratges per colpeig durant tot l'any i en les bandes de cartró ondulat col·locades al voltant de la base dels arbres per capturar formes hivernants. La metodologia de conservació i processament de les mostres no permet la identificació del parasitoide, i per aquesta raó, no es pot descartar la presència d'altres espècies de parasitoides en les nostres condicions.

Quant a depredadors, el grup que més destaca és el dels Heteroptera, amb dues famílies predominants: Anthocoridae i Miridae.

Les espècies d'Anthocoridae que s'han trobat relacionades amb la psil·la tant a Lleida (en parcel·les tractades i no tractades), com a Girona (en parcel·les tractades i abandonades), són *Anthocoris nemoralis* (F.) i *Orius majusculus* (Reut.). Altres espècies menys freqüents i d'aparició més irregular en els anys són *O. laevigatus* (Fieb), *O. laticollis* (Reut.) i *O. niger* (Wolff.) (Solà, 1993; Palou, 1997).

*A. nemoralis* és l'espècie més citada en la literatura com a depredadora de la psil·la i és considerada la més eficaç a causa de la seva provada capacitat de reduir dràsticament poblacions elevades de psil·la. Passa l'hivern en estat adult, la qual cosa li permet dispersar-se, abandonant la plantació, ja sigui a la tardor-hivern (si les poblacions de psil·la són baixes) o a l'hivern-primavera (si es van quedar a la plantació però la població inicial de psil·la no és suficientment elevada per a retenir-los). És un depredador de neteja, capaç de respondre a explosions demogràfiques del fitòfag presa. En plantacions pilot de control integrat a Girona, on no es van aplicar insecticides a l'hivern ni a la primavera, *A. nemoralis* va controlar *C. pyri* en un nivell de pressió de plaga que no va superar el 30 % de brots ocupats. Malauradament, en plantacions comercials, poques vegades la seva acció es tradueix en una reducció dels danys ja que, quan apareixen, és perquè el nivell de psil·la és molt elevat i els fruits ja estan tacats de melassa.

El conjunt d'espècies d'*Orius* constitueixen poblacions més estables perquè la seva polifàgia els fa menys dependents de l'abundància de psil·la.

Tanmateix, són capaços de respondre als increments poblacionals de psil·la (Sarasúa *et al.*, 1994)

Les espècies de Miridae que apareixen en totes les situacions estudiades són *Deraerocoris lutescens* (Put. & Reut.) i *Campylomma annulicornis* (Sign.). En les parcel·les de Lleida apareixen, a més, altres espècies del gènere *Campylomma*, *C. verbasci* (Herrich-Schäffer), *C. novaki* (Wagn.) i *C. nicolasi* (Put. & Reut.). En les parcel·les no tractades de Lleida i en les abandonades de Girona es troba també l'espècie *Pilophorus perplexus* (Dougl. & Scott) (Palou, 1997).

Les poblacions de mírids no mostren una clara resposta a l'evolució de la població de psil·la, com passa amb *A. nemoralis*, sinó que estan relacionades amb la població de l'any anterior. Aquest comportament es deu al fet que hivernen en estat d'ou sobre la fusta, depenent, per tant, de l'aliment que van tenir a disposició les femelles durant l'any anterior en el moment de realitzar la posta.

*P. perplexus* és l'espècie que s'ha trobat sistemàticament des de 1990 en una parcel·la comercial no tractada, i de la qual disposem de més informació. Aquest estudi —a llarg termini i sense la interferència dels tractaments—, ha permès posar de manifest la importància d'aquesta espècie que normalment només se cita en parcel·les no tractades. Això no únicament cal atribuir-ho a la sensibilitat de l'espècie als insecticides sinó també a les seves característiques biològiques. Les nimfes que neixen de la posta hivernal no troben aliment a causa de l'estratègia de con-

trol de la psil·la actualment més utilitzada, que es fonamenta en un o dos tractaments hivernals amb productes d'ampli espectre.

Hom creu que aquesta espècie mereixeria més atenció atès que inicia la seva activitat molt aviat (en els mesos de març/abril) i pot actuar sobre la població primaveral de psil·la. Durant els anys estudiats, quant més elevada ha estat la població de nimfes de *P. perpleexus*, menor ha estat l'augment de les poblacions de psil·la (Artigues *et al.*, 1996). Això no vol dir que aquest hagi estat l'únic factor regulador però sí que hi ha indicis consistents de la seva contribució al control de la psil·la. En estudis de laboratori, aquesta espècie ha mostrat una capacitat depredadora equiparable a la d'*A. nemoralis* i una fecunditat molt superior malgrat oferir-li substrats de posta poc favorables (Solà, 1995).

Un altre grup de depredadors que, com en el cas dels mírids, creiem que ha estat infravalorat és el dels Dermàptera. La seva activitat també comença molt aviat de manera que, durant 1997, l'acció conjunta de parasitoides, *P. perpleexus* i dermàpters van mantenir en una parcel·la comercial sense tractaments insecticides, la població de psil·la a nivells baixos durant tot l'any.

Durant el període vegetatiu es troben també altres grups de depredadors polífags entre els quals cal destacar els Chrysopidae i els Arachnida, però la seva activitat sol ser insuficient com perquè puguin evitar els danys de melassa sobre els fruits.

Resumint, es pot dir que els ene-

mics naturals que poden tenir algun efecte regulador de les poblacions de psil·la —assumint que no tots els anys ni en totes les condicions es pot fer un control suficient—, són aquells que s'estableixen a la plantació al principi de la vegetació —com ara els parasitoides, mírids i dermàpters— i, en conseqüència, la seva conservació hauria de ser un objectiu dels programes de control i/o de producció integrada.

### ***Aphis* spp. i *Dysaphis* spp. (Passerini) (Homoptera: Aphididae)**

La fauna d'enemics naturals dels pugons és molt variada i està formada principalment per espècies polífagues, sobre tot pel que fa referència als depredadors. En general, l'acció dels enemics naturals sobre les espècies del gènere *Dysaphis* és més limitada que l'acció contra les espècies del gènere *Aphis*, a causa del fet que la seva època d'aparició és primerenca; fins i tot, d'abans de la floració.

Les crisopes (Neuroptera: Chrysopidae) són depredadores de diferents espècies d'artròpodes que afecten els cultius de pomera i de perera: pugons, àcars (aranya roja, principalment), psil·la... L'espècie més comuna és *Chrysoperla carnea* (Stephens), encara que també es localitza l'espècie *Chrysoperla septempunctata* Westmael. Els adults —de color verd clar—, són fàcilment identificables per les seves ales membranoses i reticulades, estan provistos d'antenes llargues i ulls grans i brillants. Són d'activitat crepuscular o nocturna preferentment. Les larves són depre-

dadores voraces, especialment en els últims estadis. Poseeixen fortes mandíbules en forma de pinces i s'alimenten succionant els continguts del cos de les seves preses. Els pugons més consumits són les nimfes i els adults; la seva època de màxima activitat té lloc de maig a octubre.

Els coccinèl·lids (Coleoptera: Coccinellidae) són un conegut grup de depredadors de pugons. Les espècies més importants trobades a Catalunya són *Coccinella septempunctata* L., *Propylea quattuordecimpunctata* (L.), *Adalia bipunctata* (L.) i *Scymnus* spp.

*Aphidoletes aphidimyza* (Rondani) (Diptera: Cecidomyiidae) es comporta com a depredador de diferents espècies de pugons i es troba amb més o menys freqüència sobre poblacions d'*A. pomi*.

Els sírfids són considerats bons pol·linitzants i actius depredadors de pugons. No existeixen dades sistemàtiques sobre les espècies presents als conreus de pomera i de perera, encara que s'hi ha trobat espècies dels gèneres *Syrphus*, *Episyrphus* i *Scaeva*.

*Campylomma verbasci* (Herrich-Schäffer), que ja ha estat esmentat com a possible depredador de psil·la, és principalment depredador de pugons i es troba a moltes plantacions. Tanmateix, també pot comportar-se com a fitòfag, principalment sobre pomes a l'època de floració i quallat.

*Allothrombium fuliginosum* Hermann (Prostigmata: Trombidiidae) és un àcar que es comporta com a paràsit i com a depredador de diferents espècies

de pugons i d'àcars. Les larves són paràsites i les nimfes i els adults són depredadors. La coloració vermellova i l'aspecte envellutat que presenten els adults els fa fàcilment localitzables en les plantacions.

### **Eriosoma lanigerum (Hausmann) (Homoptera: Aphididae). Pugó llanut**

És una altra espècie de pugó de la pomera que es caracteritza per la secreció d'una borra cotonosa. Té un enemic natural específic: l'himenòpter *Aphelinus mali* (Haldeman) (Hymenoptera: Aphelinidae). *A. mali* va ser introduït per primera vegada a Espanya al final de la dècada del anys vint a la llavors Estació de Fitopatologia Agrícola de Barcelona, a partir de poblacions provinents de l'Uruguai i d'Itàlia. Des de 1927 fins al 1934 es van repartir colònies de pugó llanut parasitades per *A. mali* pràcticament per tot Espanya (incloses les Illes Balears i les Illes Canàries), amb un gran èxit ja que es van reduir notablement les poblacions d'*E. lanigerum* a molts llocs de cultiu de pomera (Nonell, 1939). Actualment, els nivells de parasitisme assolits per aquest himenòpter són freqüentment alts, tot i que en molts casos no són suficients per a controlar de forma biològica les poblacions d'*E. lanigerum*. Les mòmies dels pugons parasitats adquireixen una tonalitat grisa molt fosca que fa que siguin reconeguts amb facilitat.

***Quadraspidiotus perniciosus***  
**(Comstock) (Homoptera:**  
**Diaspididae). Poll de San José (PSJ)**

En el seguiment sistemàtic del seu parasitisme, realitzat l'any 1996 (Miarnau, 1997), s'han trobat dues espècies de parasitoides: l'endoparasitoide *Encarsia perniciosi* (Tower) i l'ectoparasitoide *Aphytis proclia* sp.; ambdues Hymenoptera Aphelinidae. A Girona *Aphytis proclia* (Walker) s'ha trobat com a parasitoide del poll blanc del presseguer *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti) (Kreiter, comunicació personal, 1996).

*E. perniciosi* és l'espècie de parasitoide del PSJ més citada en la bibliografia. A Catalunya, es van fer alliberacions esporàdiques a petita escala d'aquesta espècie als anys setanta (Estació d'Avissos Agrícoles de Lleida, 1977-1978). Aquesta espècie hiverna en estat de larva dins les nimfes de PSJ, de les quals surten els adults abans que ho facin els mascles de PSJ. La seva activitat s'inicia, per tant, molt aviat i parasita nimfes amb un percentatge que, durant 1996, va oscil·lar entre un 2 i un 60 % de les que hi havia en brots de l'any. El parasitisme de femelles fou més baix: entre un 7 i un 28 %.

*Aphytis* en canvi es va trobar, especialment, parasitant femelles, en un nivell d'entre el 2 i el 65 %. L'aparició dels adults va ser també molt precoç i la seva població, detectada en diferents tipus de trampes, que al principi de temporada era molt reduïda per comparació a la d'*E. perniciosi*, va augmentar fins a constituir-se en l'espècie predominant (Miarnau, 1997). Aquesta infor-

mació es va obtenir d'una plantació de perera sense tractaments insecticides ni acaricides, amb una infestació de més del 50 % de brots ocupats i amb una mitjana d'1 a 10 individus per brot, segons l'època de l'any. En aquestes condicions de forta infestació, hem trobat poblacions abundants del coleòpter, *Cybocephalus micans*.

L'àcar depredador *Hemisarcoptes malus* (Shimer) es va trobar sobre poblacions de PSJ al 1972 (Estació d'Avissos Agrícoles de Lleida, 1972).

Malgrat que el PSJ no és un bon objectiu de control biològic a causa que el seu llindar de tolerància és de presència, val la pena potenciar, o com a mínim respectar, l'acció dels seus parasitoides tenint-ne en compte la seva presència a l'hora de decidir els moments de tractament i els productes a utilitzar.

**Minadors de les fulles**  
**(Lepidoptera: Gracillariidae**  
**i Lyonetiidae)**

Els minadors de les fulles més importants als fruiters de llavor de Catalunya són *Leucoptera malifoliella* (Costa) —minador circular de les fulles de pomera—, *Phyllonorycter corylifoliella* (Hübner) —causant de la mina translúcida (no trobada a Girona)—, *Phyllonorycter blancardella* (F.) i *Phyllonorycter mespilella* (Hübner) —responsables de les mines puntejades— i, finalment, *Lyonetia clerkella* (L.), —que provoca la mina sinuosa.

Els minadors de fulla tenen una fauna parasitoide associada molt nombrosa.



Tanmateix, els parasitoides no són específics de l'hoste, sinó més aviat de l'hàbitat on es desenvolupa l'hoste (les mines). Així doncs, moltes espècies parasiten hostes que pertanyen a diferents ordres d'insectes i, fins i tot en alguns casos, els parasitoides poden comportar-se, facultativament, com a hiperparasitoides.

Hi ha un parell d'estudis sistemàtics de la microfauna parasitoide dels minadors de fulla sobre pomera a Lleida (Olivella, 1996; Bellostas, 1997) i referències

de mostres puntuals, també sobre pomera (Estació d'Avisos Agrícoles de Lleida, 1977-1978). La pressió de minadors de fulla sobre perers és molt baixa, fins al punt de trobar mines només esporàdicament sobre aquesta espècie vegetal. La taula II mostra la relació d'espècies identificades i l'hoste sobre el qual es van desenvolupar.

Els parasitoides més abundants trobats sobre *Phyllonorycter* spp. a les diferents zones (Albesa, Alcarràs, Alpi-

**TAULA II.** Relació d'espècies parasitoides de minadors de fulla i les seves espècies hostes sobre pomera a Lleida

Espècie parasitoide	Espècie hoste		
	<i>L. malifoliella</i>	<i>P. corylifoliella</i>	<i>P. mespilella</i>
<b>Hymenoptera: Eulophidae</b>			
<i>Sympiesis gordius</i> (Walker)		X	X
<i>Sympiesis sericeicornis</i> (Nees)		X	X
<i>Sympiesis gregori</i> Boucek		X	
<i>Sympiesis acalle</i> (Walker)		X	X
<i>Sympiesis xanthostoma</i> (Nees)			X
<i>Pnigalio pectinicornis</i>	X	X	
<i>Pnigalio</i> spp.		X	X
<i>Cirrospilus pulcher</i> Masi			X
<i>Tetrastichus</i> spp.	X		
<i>Chrysocharis pentheus</i> (Walker)	X	X	
<i>Chrysocharis nitetis</i> (Walker)	X	X	X
<i>Baryscapus nigroviolaceus</i>	X		
<i>Baryscapus? evonymellae</i>	X		
<i>Pediobius pyrgo</i>	X		
<b>Hymenoptera: Pteromalidae</b>			
<i>Pteromalus</i> spp.		X	
<b>Hymenoptera: Braconidae</b>			
<i>Pholetesor bicolor</i> (Nees)		X	X
<b>Hymenoptera: Ichneumonidae</b>			
<i>Gelis</i> sp.			

cat i Gimenells) els anys 1992, 1993 i 1996 van ser, bàsicament, els mateixos —(*Sympiesis gordius* Walker), *Sympiesis sericeicornis* (Nees), *Sympiesis acalle* (Walker) i *Pholetesor bicolor* (Nees)— tot i que la seva abundància relativa va ser variable. Les espècies del gènere *Sympiesis* van ser les més abundants l'any 1996 mentre que *P. bicolor* ho va ser els anys 1992 i 1993. Els parasitoides més abundants sobre *L. malifoliella* foren *Chrysocharis* spp. a les generacions de primavera i d'estiu (1a i 2a generació), i *Baryscapus nigroviolaceous* (Nees) a la generació hivernant (3a generació).

Les espècies del gènere *Sympiesis* són ectoparasitoides que es desenvolupen, principalment, en els tres darrers estadis del desenvolupament larvari del seu hoste (l'últim estadi plasmòfag i els dos estadis històfags). L'hoste atacat es paralitza i no pot continuar el seu desenvolupament. També s'ha observat que *P. bicolor*, *Chrysocharis* spp. i *B. nigroviolaceous*, que són endoparasitoides, parasiten larves que es troben majoritàriament en els darrers estadis larvaris i pupes. En aquestos casos, la femella diposita un ou en un estadi de desenvolupament anterior, ja que l'hoste no atura el seu desenvolupament.

No coneixem referències d'estudis relatius a l'avaluació de l'eficàcia dels parasitoides dels minadors de fulla en el control de les seves poblacions. Els percentatges de parasitisme observats en parcel·les conduïdes mitjançant control integrat a Lleida i a Girona van assolir valors del 35 % i les poblacions de *Phyllonorycter* spp. van ser molt baixes. També s'han observat elevats percen-

tatges de parasitisme en parcel·les abandonades. A més, els minadors de fulla no són plagues clau dels conreus de pomera i perera; la seva importància és molt variable segons les zones i els anys, i únicament en casos aïllats constitueixen plagues importants, per la qual cosa la conservació dels seus enemics naturals ha d'ésser un objectiu important dels programes de control integrat de plagues.

### **Erugues rossegadores de la pell del fruit (Lepidoptera: Tortricidae)**

Les espècies de lepidòpters més importants que presenten larves que s'alimenten de fulles i fruits (rossegant la pell) són *Pandemis heparana* (Denis & Schiffermüller), *Adoxophyes orana* (Fischer von Roeslerstamm) i *Cacoecimorpha pronubana* (Hübner). La seva fauna d'enemics naturals a Catalunya és poc coneguda; s'han trobat *Apanteles xanthostigmus* (Haliday) (Hymenoptera: Braconidae) —que és l'enemic més abundant—, *Colpoclypeus florus* i *Macrocentrus* spp. S'han trobat a plantacions comercials de Girona nivells de parasitisme del 30 %.

### **Insectes xilòfags (Lepidoptera: Cossidae i Sesiidae)**

El principal parasitoide de la sèssia *Synanthedon myopaeformis* (Borkhausen) és el dípter *Leskia aurea* Fall. (Diptera: Tachinidae). L'adult és de color marró, d'una garantia similar a la mosca comuna i es pot trobar en les plantacions de pomera sobre les fulles en les zones més assolellades. Les larves, des-

prés de ser dipositades per les femelles a les ranures i/o esquerdes de l'escorça, localitzen les de sèssia i es desenvolupen en els diferents estadis larvaris fins a realitzar la pupació al costat de la despulla de la larva de sèssia. En parcel·les de control integrat de la zona fructícola de Lleida s'han assolit nivells de parasitisme de sèssia del 25 % per larves de *L. aurea*. Sobre *Zeuzera pyrina* (L), s'han trobat nematodes i s'han realitzat algunes proves preliminars de control amb *Steinernema feltiae* (Filipjev) [Rhabditida: Steinernematidae (García del Pino, 1994)].

### ***Cydia pomonella* (L.). Carpocapsa de les pomes i de les peres**

Es coneix molt poc la fauna d'enemics naturals d'aquesta important plaga dels fruiters. A part de la possible acció d'alguns depredadors generalistes sobre les larves d'últim estadi i les pupes quan es troben als seus refugis de pupació (sòl, escorça d'arbres...), s'ha trobat el parasitoide *Ascogaster quadridentata* (Hymenoptera: Braconidae).

### ***Hoplocampa brevis* Klug. (Hymenoptera: Tenthredinidae). Hoplocampa del peral**

Durant el seguiment del cicle biològic i dels danys que causa aquesta espècie durant el desenvolupament larvari —realitzat l'any 1991 (Oró, 1992)—, no es van trobar larves parasitades en els mostresos de corimbos dels mesos d'abril i maig.

Deixant de banda la possible depredació

de larves durant el desplaçament d'un fruit a un altre per part de depredadors polífags (ocasionalment s'han observat formigues amb larves d'hoplòcampa entre les mandíbules) vam obtenir indicis del possible paper dels caràbids (Coleoptera: Carabidae) sobre les larves totalment desenvolupades que s'enterren per preparar el refugi en el qual passaran la resta de l'any, on puparan al final de l'hivern.

En les trapes safata amb terra que es van col·locar sota els arbres per recollir els fruits que queien i les larves, no es va recuperar cap larva tot i que es van recollir més de quatre-cents fruits atacats. En canvi s'hi van trobar caràbids que podrien ser els responsables de la seva desaparició.

### **BIBLIOGRAFIA**

- ARTIGUES, M.; AVILLA, J.; JAUSET, A. M.; SARASÚA, M.J. (1996). «Predators of *Cacopsylla pyri* in NE Spain. Heteroptera: Anthocoridae and Miridae». *IOBC/WPRS Bulletin*, núm. 19(4): p. 231-235.
- AVILLA, J.; ARTIGUES, M.; MARTÍ, S. I SARASÚA, M.J. (1992). «Parasitoides de *Cacopsylla pyri* (L.) (= *Psylla pyri* (L.)) presentes en una plantació comercial de peral en Lleida no sotmetida a tratamientos insecticidas». *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, núm. 18: p. 133-138.
- BELLOSTAS, J.J. (1997). *Dinàmica poblacional dels minadors de fulla de pomera* *Phyllonorycter corylifoliella* (Hübner) i *P. mespilella* (Hübner) i els seus parasitoids a la plana de Lleida l'any 1996. Projecte Final de

- Carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida.
- COSTA-COMELLES, J.; FERRAGUT, F.; GARCÍA-MARÍ, F.; LABORDA, R.; MARZAL, C. (1986). «Abundancia y dinámica poblacional de las especies de ácaros que viven en los manzanos de Lérida». *Agrícola Vergel*, núm. 51: p. 176-191.
- Estació d'Avisos Agrícoles de Lleida (1972). *Memòria de l'Estació d'Avisos Agrícoles de Lleida*. Lleida.
- Estació d'Avisos Agrícoles de Lleida (1973). *Memòria de l'Estació d'Avisos Agrícoles de Lleida*. Lleida.
- Estació d'Avisos Agrícoles de Lleida (1977-1978). *Memòria de l'Estació d'Avisos Agrícoles de Lleida*. Lleida.
- GARCÍA DEL PINO, F. (1994). *Los nemátodos entomopatógenos* (Rhabditida: Steinernematidae y Heterorhabditidae) *presentes en Cataluña y su utilización para el control biológico de insectos*. Tesi Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
- MARTÍ, S. (1992). *Parasitoides de Cacopsylla pyri (L.) (= Psylla pyri (L.)) en parcelas no sometidas a tratamientos insecticidas en la zona frutícola de Lleida*. Treball Final de Carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida.
- MIARNAU, X. (1997). *Parasitoides de poll de San José, Quadraspidiotus perniciosus (Comstock), en una parcel·la de perers no sotmesa a tractaments plaguicides a la zona frutera de Lleida*. Projecte Final de Carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida.
- NONELL, J. (1939). «Introducción y difusión del *Aphelinus mali* (Hald.) en España». *Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola*, núm. 8: p. 179-186.
- OLIVELLA, E. (1996). *Biología comparada de Phyllonorycter corylifoliella (Hübner, 1876), P. mespilella (Hübner, 1805) (Lepidoptera: Gracillariidae) i Leucoptera malifoliella (Costa, 1836) (Lepidoptera: Lyonetiidae), als conreus de pomera de la plana de Lleida*. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona.
- ORÓ, A. (1992). *Morfologia, biologia i danys d'Hoplocampa brevis Klug en perer*. Treball Final de Carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida.
- PALOU, O. (1997). *Identificació dels enemics naturals de Cacopsylla pyri (L.) pertanyents a les famílies Anthocoridae i Miridae, en parcel·les comercials de perera de Girona i Lleida durant els anys 1992-93*. Projecte Final de Carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida.
- ROST, L.; SERRA, J. I VILAJELIU, M. (1987). *Estudi de l'àcaro fauna de pomeres a les comarques gironines i de la utilització dels àcars depredadors de la família Phytoseiidae per al control de l'aranya roja Panonychus ulmi (Koch)*. Monografies de l'Obra Agrícola de la Caixa de Pensions. Tecnologia i Economia Agrària, n. 7. Fundació Caixa de Pensions. Barcelona.
- SARASÚA, M. J.; SOLÀ, N.; ARTIGUES, M.; AVILLA, J. (1994). «The role of Anthocoridae in the dynamics of *Cacopsylla pyri* populations in a commercial orchard without pesticides». *IOBC/WPRS Bulletin*, núm. 17(2), p.138-141.
- SOLÀ, N. (1993). *Enemics naturals de Cacopsylla pyri (L.) pertanyents a la família Anthocoridae. Identificació de les espècies que apareixen al llarg*

*de l'any en una parcel·la no sotmesa a tractaments insecticides.* Treball Final de Carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida.

SOLÀ, N. (1995). *Heteròpters pertanyents a les famílies Anthocoridae (Anthocoris nemoralis (F.), Orius majusculus (R.)) i Miridae (Pilophorus perplexus (Donagl & Scott)) possibles depredadors de Cacopsylla pyri (L).*

Projecte Final de Carrera. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida.

VILAJELIU, M.; BOSCH, D.; LLORET, P.; SARA-SÚA, M.J.; COSTA-COMELLES, J.; AVILLA, J. (1994). «Control biològic de *Panonychus ulmi* (Koch) mediante àcaros fitoseïdes en plantacions de control integrat de manzano en Catalunya». *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, núm. 20, p. 173-185.