

PARASITOIDES I DEPRADORS EN EL CONREU DEL PRESSEGUER A TARRAGONA

Bàrbara Celada*

RESUM

Partint d'observacions de camp en presseguers del Tarragonès, s'ha realitzat un inventari de la fauna auxiliar associada als principals fitòfags d'aquest cultiu.

S'exposa també l'estudi detallat de *Pseudaulacaspis pentagona* TARG. (Homoptera Diaspididae) o cotxinilla blanca de la morera i de l'entomofauna que s'hi associa a la comarca, composta per: dos parasitoides, *Encarsia berlesei* How i *Aphytis proclia* Walkuer (Hymenoptera Aphelinidae) i un depredador, *Rhizobius lophantae* Blaisd. (Coleoptera Coccinellidae). Coneixent com actuen aquests auxiliars es presenta l'essència de la lluita biològica amb un dels seus exemples més clars d'aplicació pràctica i eficaç.

PARAULES CLAU: Presseguer, Tarragona, *Pseudaulacaspis pentagona* Targ. (Hom. Diaspididae), entomofauna, *Encarsia berlesei* How (Hym. Aphelinidae), *Aphytis proclia* Walker (Hym.

Aphelinidae), *Rhizobius lophantae* Blaisd. (Coleoptera Coccinellidae), lluita biològica.

RESUMEN

A partir de observaciones de campo llevadas a cabo en los melocotoneros de las comarcas de Tarragona, se ha elaborado un inventario de la fauna auxiliar asociada a los principales fitófagos de este cultivo.

Se expone asimismo el detallado estudio de *Pseudaulacaspis pentagona* Targ. (Homoptera Diaspididae) o «cotxinilla blanca de la morera» y de toda la entomofauna asociada a esta plaga en la zona. Conociendo la manera de actuar de estos auxiliares, dos parasitoides, *Encarsia berlesei* How (Hymenoptera Aphelinidae) y *Aphytis proclia* Walker (Hymenoptera Aphelinidae) y un depredador, *Rhizobius lophantae* Blaisd. (Coleoptera Coccinellidae), se presenta la esencia de la lucha biológica y se muestra uno de sus ejemplos más claros de aplicación práctica y eficaz.

PALABRAS CLAVE: melocotonero, Tarragona, *Pseudaulacaspis pentagona*

* Servei de Protecció dels Vegetals. Serveis Territorials del DARP a Tarragona.

Targ. (Hom. Diaspiididae), entomofauna, *Encarsia berlesei* How (Hym. Aphelinidae), *Aphytis proclia* Walker (Hym. Aphelinidae), *Rhizobius lophantae* Blaisd. (Coleoptera Coccinellidae), lucha biològica.

ABSTRACT

From observations on peach-trees in Tarragona, a list of the entomofauna associated with the main phytophagous of the peach-tree was performed.

We expose, also, a detailed study about *Pseudaulacaspis pentagona* Targ. (Homoptera Diaspiididae) and the entomofauna associated with this pest, and that are two parasitoids, *Encarsia berlesei* How and *Aphytis proclia* Walker (Hymenoptera Aphelinidae the two) and one predator, *Rhizobius lophantae* Blaisd. (Coleoptera Coccinellidae). With the knowledge of their action, the fundamental nature of the biological pest control is presented as one of the most clear examples of practical application and efficacy.

KEY WORDS: Peach, Tarragona, *Pseudaulacaspis pentagona* Targ. (Hom. Diaspididae), entomofauna, *Encarsia berlesei* How. (Hym. Aphelinidae), *Aphytis proclia* Walker (Hym. Aphelinidae), *Rhizobius lophantae* Blaisd. (Coleoptera Coccinellidae), biological pest control.

1. FAUNA AUXILIAR: PARASITOIDES I DEPRADADORS EN ELS PRESSEGUERS DE CATALUNYA

En el terreny de la protecció dels conreus es parla de dos conceptes relativament nous i molt usats avui en dia: la *lluita integrada* i la *lluita biològica*.

L'OILB (Organisme Internacional dedicat a l'estudi de la Lluita Biològica) en dóna les definicions següents:

— La lluita biològica és el concepte de control que es basa en la utilització d'organismes vius o dels seus productes per impedir o reduir les pèrdues o danys produïts pels organismes nocius.

Clàssicament es preveia únicament la utilització d'organismes vius per al control de les plagues però últimament queden incloses en aquesta definició noves tècniques, com la utilització de feromones per capturar i desorientar els mascles, la introducció de mascles estèrils en les poblacions naturals, el desenvolupament i la plantació d'espècies vegetals resistents, etc. Nosaltres, en aquesta exposició, tan sols tindrem en compte l'existència d'organismes vius per al control de plagues.

— La lluita integrada és el concepte de control que utilitza un conjunt de mètodes que satisfan alhora les exigències econòmiques, ecològiques i toxicològiques; prioritzant la utilització d'enemics naturals de limitació i respectant els nivells de tolerància.

Tan sols a partir dels anys cinquanta i com a resultat de la utilització d'insec-

ticides de síntesi, promoguts pels calendaris preestablerts de tractaments fitosanitaris, es comencen a qüestionar les conseqüències nocives dels tractaments esmentats i sorgeixen, entre d'altres, problemes com:

- la falta de rendibilitat econòmica que comporten aquests tractaments,
- tractaments excessius,
- el problema de resistència de les poblacions de fitòfags,
- els residus i la contaminació del medi i dels productes de consum.

S'estableix una política d'investigació i desenvolupament en lluita biològica que establirà les bases d'allò que serà una forma diferent de considerar i enfocar la protecció fitosanitària dels conreus. Aquestes idees innovadores de conceptes diferents són:

- L'apreciació quantitativa de la població del fitòfag suportable per a la planta sense risc per a la futura producció. Això implica suportar i conviure amb els insectes presents, la qual cosa horroritza els pagesos acostumats a eliminar sistemàticament tota bestiola viva a la seva plantació.

Sorgeixen conceptes com *llindars de tolerància* i *nivells de risc*, que no són altra cosa que *el percentatge d'ocupació* (nivell de fitòfag existent no perillós per al cultiu), i que, si se sobrepassen, impliquen prendre la decisió d'intervenir amb un tractament fitosanitari. Es tracta de conèixer els riscos que la presència d'un fitòfag comporta per al conreu.

- Per efectuar aquesta apreciació quantitativa cal fer *controls* i *revisions periòdiques* en el camp que permetin

valorar i avaluar l'estat de les poblacions.

Això implica una *metodologia específica* per a cada cas que, en termes generals, consisteix a realitzar recomptes de presència del fitòfag en determinades parts del vegetal o revisions de sistemes de captura (trampes cromàtiques o sexuals). Amb aquestes dades s'obtenen corbes de vol, índexs de captura i altres paràmetres que s'utilitzen per estimar el nivell de risc en què ens trobem.

- Resulta imprescindible conèixer i *seguir el comportament* i *el desenvolupament* de tots els artròpodes implicats per establir-ne *el cicle biològic*, és a dir, en un període determinat, el nombre de vegades que es reproduïxen i els estats de desenvolupament pels quals passen fins arribar a l'estat adult. Equival a determinar el nombre de generacions, els hàbits alimentaris, les zones de refugi, etc. En definitiva, aprofundir en la bioecologia. En aquests seguiments i en el coneixement d'aquests cicles biològics es basen els avisos fitosanitaris, que informen periòdicament de la necessitat real d'efectuar un tractament contra una plaga determinada i dels moments més adients en què s'han de fer.

- Finalment i com a punt més rellevant perquè, a més, és el tema que ens ocupa, s'ha de destacar que la lluita integrada es basa en la utilització i conservació dels enemics naturals per al control dels fitòfags.

En un ecosistema agrícola no podem prescindir de les intervencions químiques, però tenim la lluita integrada, el principi de la qual és buscar mètodes de control dels fitòfags més racio-

nals, essencialment basant-se en la lluita biològica. I en un monoconreu com és el del presseguer en la nostra zona, les possibilitats pràctiques reals d'utilització exclusiva de la lluita biològica com a mètode de control de les plagues queden molt limitades excepte en algun cas notable que es comentarà posteriorment; és en la lluita integrada on s'ha de buscar la forma de resoldre la protecció fitosanitària dels conreus.

L'estratègia general consisteix a conservar i reforçar les poblacions d'enemics naturals i, si hi ha la possibilitat de fer-ho, els esforços s'han de dirigir a protegir aquesta entomofauna autòctona més que a introduir i aclimatar espècies exòtiques o soltar entomòfags.

FAUNA AUXILIAR

A la naturalesa hi ha gran diversitat d'espècies d'invertebrats i una gran diversitat de règims alimentaris. En relació amb això, definirem alguns termes per aclarir la terminologia utilitzada en aquesta exposició.

Els artròpodes que s'alimenten de vegetals (consumidors primaris o herbívors) són els *fitòfags*: *plagues* o *enemics nocius* dels nostres conreus.

A més, hi ha artròpodes que s'alimenten d'altres artròpodes (consumidors secundaris o carnívors), els *auxiliars* o *entomòfags*, *beneficiosos* per a l'agricultura perquè consumeixen insectes i àcars perjudicials. Són anomenats també *enemics naturals*.

Hoste o *presa* és, en aquest cas, la

plaga de la qual s'alimenten els auxiliars.

Tota plaga té un seguici d'entomòfags associats (fins a deu espècies) que ataquen successivament els diferents estats de desenvolupament de la presa i se n'alimenten. Els entomòfags són tots carnívors, i es classifiquen i es diferencien en:

DEPREDADORS

Persegueixen i capturen les preses matant-les i consumint-les immediatament. Es distingeixen de la resta dels auxiliars perquè s'alimenten de moltes preses al llarg de la seva vida. Les larves busquen i consumeixen els seus hostes i en alguns casos els adults continuen aquest règim carnívor. Són actius i tenen una gran capacitat de recerca.

Solen ser polífags i depenen d'altres densitats de població de l'hoste.

Són depredadors les crisopes, les marietes, les xinxes, algunes mosques i alguns àcars.

PARASITOIDES

Coneguts vulgarment per *paràsits*; el terme ha estat substituït per *parasitoides*.

Efectuen la totalitat del seu desenvolupament larvari a expenses d'un únic individu que acaben per devorar totalment. L'adult i no la larva és qui fa la recerca i diposita els ous sobre (ectoparasitoide) o dins (endoparasitoide) del cos del seu hoste mitjançant una peça específica: l'oviscapte (similar a l'agulló de les abelles). D'aquest ou sortirà una larva que completarà el seu desenvolupament consumint el seu hoste fins arribar a l'estat adult.

Són, en general, més petits que els depredadors i de costums més discretes, de forma que resulten menys visibles i, per això, menys coneguts.

Augmenten la recerca com més petita és la densitat de l'hoste i són més específics i competents que els depredadors.

En aquest grup hi ha els himenòpters i alguns dípters.

PATÒGENS

Es tracta, en aquest cas, de microorganismes (virus, bacteris, fongs, etc.) i de nematodes responsables de malalties dels fitòfags. Són passius en el sentit que no busquen la seva presa i s'utilitzen com a un plaguicida convencional aplicat al conreu.

La utilització d'auxiliars té un avantatge primordial que és la seva acció específica, ja que tan sols afecten l'organisme hoste sense provocar efectes secundaris negatius per a altres organismes o per a l'ecosistema. A més, té lloc un ajustament espontani de la intensitat del seu efecte antagònic sobre la base del nivell de població de la plaga amb què es troben. Són capaços de regular i augmentar les seves poblacions en presència de molta plaga.

HIPERPARÀSITS O HIPERPARASITOIDES

Són carnívors i consumidors terciaris. S'alimenten dels entomòfags descrits anteriorment. Ens interessen perquè poden interferir i disminuir l'eficàcia d'un parasitoide o d'un depredador.

A continuació, passarem a considerar els problemes fitosanitaris del pres-

seguer i esmentarem l'entomofauna observada en cada cas en concret.

2. AFÍDIDS DEL PRESSEGUER

Pugons. Insectes que formen colònies localitzades a les fulles. Els danys en general s'associen a pèrdues de vigor, assecament de brots o picades en el fruit. Són vectors importants de virus.

Hi ha una gran diversitat d'auxiliars que, malgrat estar presents en el conreu, no aconsegueixen, en general, controlar les poblacions existents. Per això es programen estratègies que es basen en la realització de tractaments hivernals procurant que, en aquests moments, la incidència negativa sobre l'entomofauna sigui mínima. Malgrat això, els auxiliars que sobreviuen o recolonitzen les colònies de pugons no tenen força per exercir-ne un control suficient.

***Myzus persicae* SULZER. Pugó verd del presseguer**

Es tracta del pugó més nociu per al presseguer. Asseca brots, cargola les fulles i segrega melassa.

***Hyalopterus pruni* GEOFF. Pugó farinós, pugó cendrós**

Anvers de les fulles. Tegument ceros i d'aspecte pulverulent. Poca virulència. Atacs esporàdics. No cargola les fulles. Associat a finques que no han rebut tractaments d'hivern. En general, és l'únic pugó del presseguer que pot deixar-se, en alguns casos, en mans dels seus entomòfags.

***Brachycaudus persicae* PASS.
Pugó negre del presseguer**

Colonitza inicialment la part baixa dels arbres i pot acabar danyant greument els fruits. En general, s'observa poca entomofauna associada.

DEPREDADORS

Ordre de neuròpters

Família crisòpids. Crisopes

Els adults són insectes verdosos amb ales reticulades. En general els adults també són depredadors actius. Les larves són grans depredadores polífagues: mengen tot tipus d'homòpters i en general artròpodes de cos tou. Les mandíbules típiques en forma de falç capturen les preses, que devoren voraçment: pugons i cotxinilles, mosques blanques, àcars, ous i larves de lepidòpters, etc. Els ous són característics i es troben a l'extrem d'un llarg pedicel.

Són molt mòbils i recorren i prospecten llargues distàncies. No exhausten les colònies que devoren i són uns dels organismes més resistents a les matèries actives dels plaguicides (biofàbriques d'organismes resistents).

Per si sols no controlen el fitòfag, però són una gran ajuda ja que responen molt bé a baixes densitats del fitòfag i romanen un temps considerable sense alimentar-se.

Tenen hiperparàsits depredadors entre les aus, les ratapinyades i les aranyes, i hiperparasitoides entre els himenòpters.

El més freqüent en les parcel·les de presseguer és *Chrysopa carnea* Stephens (ous solts) que és, a més, un dels insectes més utilitzats en lluita biològica en el control de pugons i d'ous i erugues de lepidòpters, entre d'altres. També es troben: *Chrysopa septempunctata* Westm. (ous de dos en dos) i *Crysopa flavifrons* Br. (ous en roseta basal).

Ordre coleòpters

Família coccinèl·lids

Són les marietes típiques i representen la família més important de tots els depredadors. De les més de cent espècies del nostre país, la majoria són depredadors carnívors i hi ha alguns casos de fitòfags i micòfags. Són grans depredadors a pesar de la seva polifàgia i el major inconvenient que presenten és el fet de no ser manipulables per l'home perquè són molt mòbils i no romanen en el conreu. Tant les larves com els adults són depredadors actius.

Hi ha afidòfags que devoren pugons, coccidòfags que mengen cotxinilles i d'altres que s'alimenten d'àcars.

En presseguer, alimentant-se de pugons, són poc actives i la seva presència està molt disminuïda pels tractaments d'hivern. Generalment en comptatges primaverals es troben: *Adalia bipunctata* L. i *Coccinella septempunctata* L.

Ordre dípters

Família sírfids

És la família de dípters depredadors més important. Són molt interessants per l'arribada primerenca i primaveral als conreus. Les larves són molt poc mòbils. No marxen fins exhaurir-ne la colònia. Són molt sensibles als plaguicides, que impedeixen la seva instal·lació en els conreus. Els adults són mosques amb aspecte de vespes o abelles i, per tant, molt mòbils; prospecten molt i s'alimenten exclusivament de pol·len i de nèctar. Les larves són depredadores de pugons i semblen petites bavoses que es mouen entre les colònies de pugons. La pupa n'és característica: en forma de gota.

Poden observar-se en les colònies de pugons però no arriben a controlar-los; sols adquireixen importància en poblacions estivals tardanes. Es va trobar *Episyrobus balteatus* DEG.

S'utilitzen també en el control de psil·les, mosques blanques, erugues de lepidòpters, etc.

Família cecidomíids

Molt freqüent entre les colònies de pugons. Larves ataronjades. Depredadores de cotxinilles, àcars, etc. Adults florícols.

Es va trobar *Aphydoletes aphidimyza* Rondani, agent de control biològic de pugons en cítrics però de rellevància insuficient en el presseguer.

PARASITOIDES

Ordre himenòpters

Superfamília icneumònids

Himenòpters endoparasitoides de pugons, dípters i lepidòpters. Introdueixen dins del cos del seu hoste un ou mitjançant l'oviscapte. Aquest evoluciona a l'interior del pugó i completa el seu cicle a expenses d'aquest, que acaba morint i transformant-se en un tegument rodó (mòmia). Finalment, foradant aquesta mòmia, sortirà un adult de l'himenòpter que buscarà noves preses per parasitar.

Les espècies més notables en el presseguer són *Aphidius matricariae* i *Ephedrus* sp., però no arriben a exercir cap influència determinant sobre les poblacions de pugons.

PATÒGENS

Entomophthora affidis Zimm. És un fong responsable d'una malaltia que provoca una mortalitat important de pugons en colònies tardanes. La seva acció és lenta i la seva instal·lació en el conreu no s'observa fins al juny o juliol.

3. TRIPS DEL PRESSEGUER

Provoquen danys en la flor i durant el quallat a causa de les picadures alimentàries de les larves i, a conseqüència d'això, marquen l'epidermis del fruit fins a nivells nocius.

El fitòfag més important és *Frankliniella occidentalis* Pergande.

DEPREDADORS

Ordre heteròpters

Xinxes depredadores polífagues de trips, d'àcars i de pugons. L'adult i la larva depreden.

Interessants perquè consumeixen trips, grup poc depredat, i perquè es mantenen en el conreu en absència de la presa canviant els hàbits alimentaris ja que passen a consumir la planta. Els danys provocats per aquesta nova dieta fitòfaga semblen menypreables en el cas dels fruiters.

Família antocòrids

Anthocoris nemoralis F.

Família mírids, amb diferents espècies.

4. COTXINILLES DEL PRESSEGUER

***Pseudaulacaspis pentagona* Targ.**
Poll blanc del presseguer, cotxinilla blanca de la morera (Homoptera, Diaspididae).

L'estudi d'aquest fitòfag i de l'entomofauna que s'hi associa es va portar a terme de forma exhaustiva a la comarca del Baix Camp des del seu origen, els anys setanta, perquè aquesta zona era el focus inicial d'aquesta nova plaga del presseguer a Catalunya i a tot l'Estat.

Actualment la plaga està estesa a tot Catalunya excepte a Lleida.

Aquest insecte, que es troba fix sobre l'escorça de l'arbre i sobre el fruit,

és una cotxinilla proveïda d'un aparell de succió que va extraient líquids cel·lulars del vegetal per alimentar-se'n. El dany que fa és un debilitament progressiu de l'arbre de major o menor grau segons la intensitat de l'atac. En casos de greus infestacions pot acabar assecant les branques i, fins i tot, matant l'arbre. Així mateix, si l'insecte es fixa sobre el fruit madur, la collita és menyspreada comercialment i els danys econòmics són excepcionalment greus.

Aquesta cotxinilla és molt polífaga, és a dir, pot trobar-se en moltes espècies vegetals; va començar infectant moreres i d'aquestes va passar als presseguers, una de les seves plagues més freqüents a la zona. S'ha trobat en altres fruiters, com el pruner, el cirerer, el kiwi, el noguer i en moltes altres plantes ornamentals: gerani, fúcsia, catalpa, etc.

L'espècie té dimorfisme sexual. Les femelles són àpteres i immòbils, amb un cos rodó amb un escut blanc i circular extern que les protegeix. Els mascles, voladors, tenen un pupari blanquinós allargat. És la femella la que roman sobre el vegetal durant el seu cicle i la causant dels danys ja que els mascles fecunden les femelles i viuen escassament 7-10 dies sense alimentar-se (no tenen sistema digestiu). Aixecant l'escut, s'observa el cos groguenc de la femella, que està fixat per mitjà del rostre, òrgan de succió, a l'epidermis de la planta i que se separa fàcilment de l'escut.

Després de la fecundació, cada femella pon entre 150 i 200 ous de dife-

rents colors segons el sexe. De l'ou sortirà una larva de primera edat mòbil (única fase mòbil de l'insecte —a part, els mascles—), que acabarà per fixar-se per sempre, a les poques hores de la seva eclosió, a l'epidermis de l'arbre. Tenen tendència a reunir-se en grups, masses de larves que hem anomenat *plastrons*. Algunes queden protegides des de l'inici sota l'escut matern. Les femelles moren una vegada han efectuat la posta. Aquestes larves neonades no tenen proteccions cèries i aquesta és, per tant, la fase més sensible fitosanitàriament i climàticament parlant.

A Catalunya el cicle esmentat es dona tres vegades cada any, és a dir, hi ha tres generacions molt marcades i completes al llarg de l'any. A la tardor, la femella ja fecundada pels mascles de la tercera generació hiverna i fins al març no efectua la posta de primera generació de l'any següent:

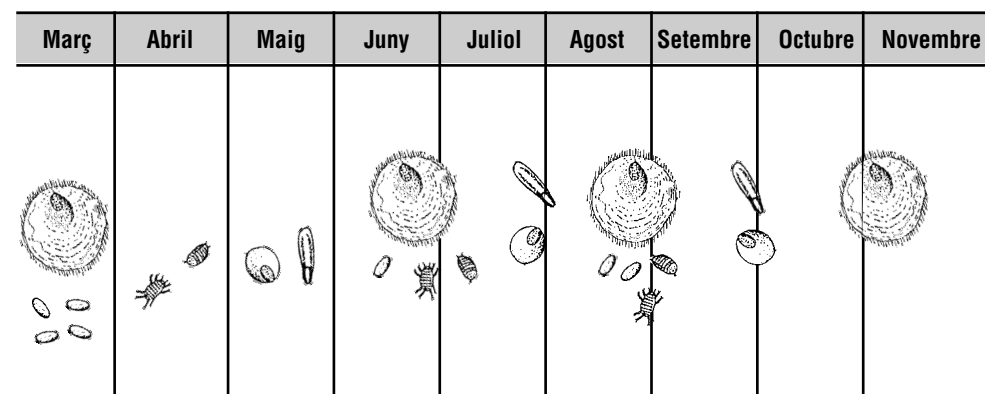
ENTOMOFAUNA ASSOCIADA

PARASITOIDES

Els escuts de les femelles poden aparèixer perforats amb un foradet circular, que ens indica la presència del seu endoparasitoide específic, *Encarsia berlesei* How (Hymenoptera, Aphelinidae). Aquest parasitoide d'origen oriental va ser introduït a Europa al principi de segle i actualment pot considerar-se cosmopolita i autòcton, i està sempre present al costat del seu hoste en totes les parcel·les infectades.

És un microhimenòpter (vespeta molt petita no visible a simple vista: 0,4-0,7 mm) que tan sols pot viure a costa del *poll blanc* i que buscarà femelles d'aquest per dipositar i alimentar la seva descendència allà on sigui. Es reproduïx per partenogènesi telítoca

FIGURA 1. Cicle de desenvolupament de *P. pentagona* al llarg de l'any al Baix Camp de Tarragona



constant: sempre i únicament femelles. És un parasitoide solitari.

Gràcies a la seva gran capacitat de recerca i seguint un ritual molt especialitzat, constituït per seqüències de comportament comú, la femella del parasitoide reconeix l'hoste i n'inspecciona l'estat sanitari. Col·locant l'oviscapte perpendicular a l'escut de la cotxinilla, introdueix l'ou travessant l'escut i el tegument a la vegada, que queda dipositat a l'interior del cos del fitòfag. El procés per a cada ou dura un o dos minuts.

A l'interior de l'hoste es va desenvolupant tot el cicle de l'himenòpter a partir del moment en què l'ou eclosiona i fins que torna a formar-se un altre adult que empenirà el vol. La duració del cicle complet és de tres a quatre setmanes.

Paral·lelament, la femella de la cotxinilla va sofrint una sèrie de transformacions i canvis morfològics que afecten més o menys els seus òrgans vitals, apreciables externament, fins que mor i sols en queda el tegument endurit i de tons de color de caramel en forma de closca protectora, on el parasitoide completarà el desenvolupament. Quan ho hagi fet, amb les mandíbules i rotant el cap farà un forat, circular i perfecte, a l'escut i al tegument (que acabarà ingerint ara), mitjançant el qual, en una àrdua tasca d'emergència, aconseguirà obrir-se pas. Aquest moment és crucial per a la conservació de les poblacions d'entomòfags, ja que en el cas de tractaments fitosanitaris reiteratius, en foradar i ingerir restes de matèria activa persistents acumulades en els escuts, es produeixen les altes mortalitats de parasitoides causants de l'eliminació de la

fauna auxiliar i de les explosions en les poblacions dels fitòfags.

Durant aquests anys de seguiment, s'ha pogut observar l'adaptació d'un ectoparasitoide oligòfag present a la zona, fins ara associat al poll de San José. Es tracta d'un altre microhimenòpter, *Aphytis proclia* Walker (Hymenoptera, Aphelinidae) del que hi ha moltes races diferenciades biològicament i no morfològicament. Pot afirmar-se que, quan s'acaba l'hivern, les seves poblacions són molt elevades i exerceixen un control molt eficaç de la caparreta.

El procés de posta i evolució d'aquest parasitoide no difereix gaire del descrit anteriorment, excepte que, com que es tracta d'un ectoparasitoide, diposita l'ou sobre el cos del seu hoste travessant, en aquest cas, solament l'escut extern de la caparreta. L'ou pot observar-se amb el binocular simplement aixecant l'escut i pot seguir-se, d'aquesta forma, la seqüència del desenvolupament de l'entomòfag amb més claredat que en el cas de l'endoparasitoide, ja que no hi ha el tegument endurit de l'hoste. La larva madura ha ingerit la totalitat de la femella del fitòfag quan ha completat el desenvolupament. Emergeix també foradant l'escut, però l'orifici de sortida és menys regular que en el cas de l'endoparasitoide. Una altra diferència és que en aquesta espècie hi ha els dos sexes, la qual cosa no succeeix en l'altre cas.

Per últim, s'ha de dir que aquest ectoparasitoide és molt interessant per a conviure amb *E. berlesei*, i no entrar-hi en competència malgrat mostrar preferència pràcticament pels mateixos estats de desenvolupament de l'hoste. Un gran

avantatge és que provoca en la caparreta les anomenades picadures alimentàries: ferides nutricionals que mutilen i maten l'hoste i que són tan eficaces com el parasitisme per si mateix.

Comptant que cada cicle dura aproximadament 25-30 dies al llarg de l'any a la nostra zona, té lloc una successió de generacions —vols d'adults— a partir de febrer-març fins a novembre-de-

sembre, segons els anys. A més de la importància que té que l'entomòfag tingui un cicle biològic més curt que el seu hoste (3/1), en les generacions de la tardor i de la primavera radica l'èxit d'aquests parasitoides quan se'ls deixa establir les poblacions i no se'ls sotmet a tractaments agressius. I això és perquè aquestes generacions parasiten la mateixa generació del fitòfag: primer, a la tardor, quan es prepara per a passar

FIGURA 2. Diferents fases del cicle de desenvolupament de *P. berlesei*, dins d'una femella de *P. pentagona* (segons Benassy)

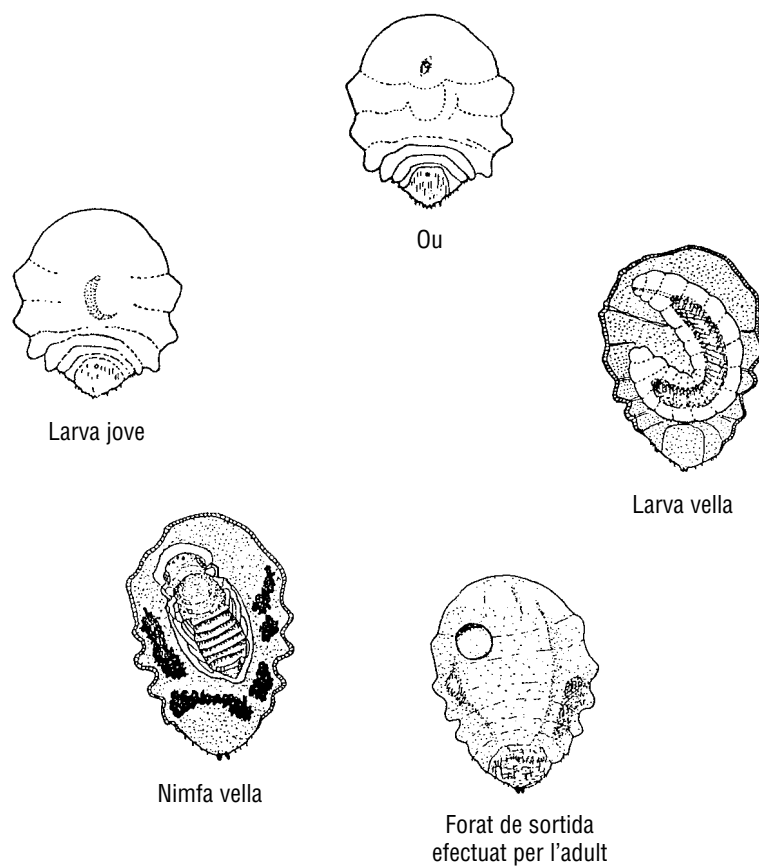
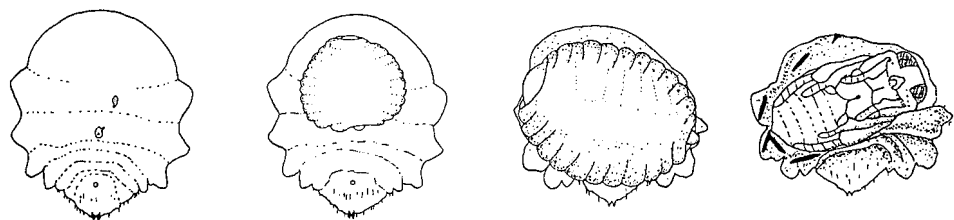


FIGURA 3. *Ectoparasit tipus Aphis sp.*



l'hivern i, posteriorment, quan inicia la posta a la primavera. D'aquesta forma, la població de la cotxinilla queda molt reduïda i no s'arriba mai als llindars de danys considerables. L'eliminació de les poblacions d'aquests entomòfags provoca explosions del fitòfag sense solució química per l'existència dels escuts ceris i la superposició de capes d'insectes que impedeixen la penetració de les matèries actives. L'experiència ens ha demostrat que, sols en finques on es van realitzar tractaments indiscriminats en general, es van arribar a nivells de població del fitòfag alarmants. Les finques en les quals progressivament es van abandonar els tractaments específics contra el poll blanc, seguint estratègies d'intervenció basades en la lluita integrada, els entomòfags van acabar per desplaçar les poblacions de la plaga i les van eliminar.

DEPREDDADORS

En les observacions de camp es va detectar l'existència d'un coleòpter present als arbres atacats per la caparreta que ens ocupa. Es tracta de *Rhizobius (=Lindorus) lophantae* Blaisd. (Coleoptera, Coccinellidae), una marieta polífaga autòctona.

Diposita els ous aïllats a prop del fitòfag, sota els escuts vells d'aquest o dins de restes de parasitisme d'*E. berlessei*. Passa per tres estats larvaris, en què consumeix voraçment ous i larves de l'hoste abans d'arribar a l'estat d'adult. L'adult s'alimenta també d'altres estats més madurs (incloses les femelles) del fitòfag.

Ha estat definit com d'*aparició espontània* en el conreu i *de fàcil desaparició* atesa la seva polifàgia, però considerem que el seu control sobre el fitòfag és més que rellevant perquè completa totalment l'acció dels altres dos parasitoides esmentats. Confirmem que no tenen diapausa estival i que és precisament en aquesta època (en què la falta d'humitat debilita les poblacions dels parasitoides), que es desapareixen les pròpies poblacions. Això coincideix sempre amb la tercera generació del fitòfag i, si hi és present en quantitats suficients, controla i frena la població d'aquest parasitoide perfectament.

Per tant, la tasca que exerceix en el control de *P. pentagona* és bàsica per assegurar l'èxit del conjunt de l'entomofauna descrita.

Molt sensible als tractaments d'hi-

vern, s'ha de buscar en aquesta causa el fet que sigui poc visible al camp durant aquestes dates, i en el fet que les poblacions sols es recuperin quan la pressió dels tractaments disminueix.

La millor combinació per controlar un fitòfag és la combinació múltiple d'un ectoparasitoide i d'un endoparasitoide, com en l'exemple esmentat. Comptar, a més a més, amb un depredador eficaç com aquest, assegura que progressivament pugui deixar-se el control de la *P. pentagona* en mans de la seva entomofauna autòctona, sempre que es respectin les estratègies dirigides a conservar-la i protegir-la:

— Afavorir zones refugi: arbres no tractats, tallavents...

— Tractar solament i específicament en primera generació, mai en tercera: per permetre la recuperació i el creixement de les poblacions d'auxiliars.

— No tractar en cap cas en un altre moment del cicle, ja que és absolutament ineficaç.

— Fer tractaments localitzats en branques o arbres afectats.

— En general, utilitzar productes molt selectius i poc persistents.

— Programar un tractament afidicida a l'hivern per evitar intervencions posteriors.

ALTRES AUXILIARS

S'esmenten altres entomòfags depredadors trobats en algunes finques amb certa freqüència:

Hemisarcoptes malus Shimer (Acari-
dida, Hemisarcoptidae)

Cybocephalus sp. (Coleoptera, Coccinellidae)

Chrysopa carnea Stephens (Neuroptera, Chrysopidae)

Allotbrombium fuliginosum Hermann (Acarina, Trombididae)

Chilocorus bipustulatus L. (Coleoptera, Coccinellidae)

5. ALTRES CAPARRETES

Quadraspidiotus perniciosi Comst. (Homoptera, Diaspididae). 'Poll de San José'.

Caparreta olífaga molt agressiva en fruiters; arriba molt aviat als llindars nocius. Es fixa a la fusta i al fruit.

Es van trobar:

Prospaltella perniciosi Tower (Hymenoptera, Aphelinidae). Microhimenòpter endoparasitoide. La raça existent a Catalunya i a Espanya no aconsegueix adaptar-se i arriba a nivells de parasitisme molt insuficients per controlar aquest fitòfag.

Hemisarcoptes malus Shimer (Acarina, Hemisarcoptidae).

Chilocorus bipustulatus L. (Coleoptera, Coccinellidae).

6. ÀCARS FITÒFAGS

Panonychus ulmi Koch i *Tetranychus urticae* Koch (Actinedida, Tetranychidae). Aranya roja i aranya groga dels fruiters.

Provoca, en les fulles, despigmentacions a causa de les picadures alimentàries. En presseguer, hi ha un gran problema d'urticària i picor durant la recol·lecció que obliga a intervenir químicament en molts casos sense deixar que la fauna auxiliar, molt eficaç, controli per ella sola el fitòfag.

DEPREDADORS

Ordre àcars

Família fitoseïdes

Àcars depredadors d'àcars i també de còccids. S'alimenten igualment de pol·len, la qual cosa és interessant per a la seva permanència a les finques.

Són els més importants depredadors de tetraníquids (aranya roja i aranya groga) i un dels grups més estudiats i aplicats com a agents de control biològic.

Els adults són de color blanc transparent de mida similar a les seves preses. En fruiters i en la conca mediterrània tenim tres espècies *Typhlodromus phialatus* Athais-Henriot (molt polífaga però de capacitat depredadora baixa), i *Amblyseius californicus* MCgreg.

Ordre coleòptera

Família coccinèl·lids

Stethorus punctillum Weise. Petita marieta negra molt interessant en el control de tetraníquids.

Ordre heteròpters

Família antocòrids

BIBLIOGRAFIA

- BENASSY, C. (1977) «Lucha Biológica e Integrada en la Protección de plantas». *Bol. Ser. Plagas*, núm. 3, p. 75-86.
- GARCIA MARI, F.; RIPOLLÈS, J. L. (1991) *Curs de lluita biològica*. Reus.
- LECLANT, F.; REAMUDIÈRE, G. (1970) «Elements pour la prise en considération de Aphides dans la Lutte intégrée en vergers de pêchers». *Entomophaga*, núm. 15(1).
- JOURDHEUIL, P. (1978) «Avant-propos». *L4. AGRO-40*.
- «Apreçu sur les ravageurs et les maladies». *Pêcher I. Acta. Lutte Intégrée*.
- «Contrôles, seuils et indications pour la lutte». *Pêcher III. Acta. Lutte Intégrée*.