

DOSSIERTÈCNIC

FORMACIÓ I ASSESSORAMENT AL SECTOR AGROALIMENTARI

N36

CÍTRICS (II). CONTROL DE PLAGUES

Juny 2009

P03 Control biològic en cítrics **P08** Dinàmica estacional i control mitjançant la tècnica de la captura massiva de *Ceratitis capitata* en cítrics **P11** Situació actual dels diaspins: poll gris (*Parlatoria pergandii* (Comstock)), serpetes (*Lepidosaphes gloverii* (Packard) i *L. beckii* (Newman)), i poll roig de Califòrnia (*Aonidiella aurantii* (Maskell)) **P15** Els àcars dels cítrics **P20** Pla de vigilància dels cítrics a Catalunya i noves plagues a vigilar **P24** L'entrevista



ruralCat

La comunitat virtual agroalimentària
i del món rural

www.ruralcat.net



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural**
www.gencat.cat/dar





PRESENTACIÓ



Tomàs Fosch
Director IRTA Amposta

Fa un parell d'anys es va publicar el primer dossier tècnic de cítrics; avui arriba a les vostres mans el segon, amb un contingut específic de plagues i enemics naturals.

Mentrestant, la difícil situació dels mercats que llavors es començava a perfilar (vegeu la presentació del dossier que hi va fer Antoni Espanya, director dels S.T. de les Terres de l'Ebre) no ha fet sinó consolidar-se, posant el cultiu dels cítrics, i no només a les nostres terres, en una greu conjuntura.

Una de les millors maneres d'afrontar una crisi és la innovació, la resolució per vies novedoses dels problemes de sempre (i dels que hagin pogut sorgir mentrestant, com és el cas); una de les vessants en què es pot innovar més en els conreus agrícoles és, precisament, el control de les plagues, tant pel que fa a la reducció/racionalització dels tractaments fitosanitaris -amb els avantatges que això comporta, tant mediambientals com de seguretat alimentària- com a la utilització d'enemics naturals, quan això es possible i econòmicament rendible.

La principal línia de treball de l'IRTA pel que fa a la citricultura és, des de 1991, el control integrat de plagues (complementada posteriorment amb tècniques de conreu, avaluació de material vegetal i, de manera molt especial, postcollita); aquest fet ha comportat que la citricultura catalana hagi pogut disposar d'una normativa coherent de producció integrada de cítrics abans que les principals àrees cítriques d'Espanya, i que ara mateix estiguem en el grup d'avantguarda dels equips que treballen en control integrat de plagues.

A les Terres de l'Ebre aquestes activitats s'han dut a terme, ininterrompudament des de 1991, amb la més estreta col·laboració amb el sector, organitzat a través de les cooperatives i entitats que han cofinançat, conjuntament amb l'IRTA, els treballs engegats; hem aconseguit des de llavors una molt clara reducció en els tractaments fitosanitaris, definint alhora el moment adient de la seva aplicació -una racionalització del cultiu, una millora de l'eficiència- i també l'establiment d'una xarxa de comunicació i col·laboració entre els nostres tècnics i els tècnics del sector productor, que ha permès que els resultats de la recerca arribin amb gran eficàcia a l'agricultor. Desitgem que el dossier que teniu a les mans ajudi a consolidar encara més la transferència de les noves tècniques que el sector tant necessita.

Dossier Tècnic. Núm. 36
"Cítrics II: Control de plagues"
Juny de 2009

Edició
Direcció General d'Alimentació,
Qualitat i Indústries Agroalimentàries.

Consell de Redacció
Joan Gené Albesa, Ramon Lletjós Castells, Joaquim Porcar Coderch, Jaume Sió Torres, Elisabet Cardoner Martí, Joan Barriol Garriga, Agustí Fonts Cavestany (IRTA), Santiago Riera Lloveras (Premsa), Joan S. Minguet Pla i Josep M. Masses Tarragó.

Coordinació
Josep Maria Masses Tarragó.

Producció
Teresa Boncompte Ribera, Josep Maria Masses Tarragó i Annabel Teixidó Martínez.

Correcció i assessorament lingüístic
Joan Ignasi Elias Cruz.

Grafisme i maquetació
Quin Team!

Impressió
El Tinter
(empresa certificada ISO 14001 i EMAS)
Paper 50% reciclat i 50% ecològic.

Dipòsit legal
B-16786-05
ISSN: 1699-5465

El contingut dels articles és responsabilitat dels autors. DOSSIER TÈCNIC no s'hi identifica necessàriament. S'autoritza la reproducció total o parcial dels articles citant-ne la font i l'autor.

DOSSIER TÈCNIC es distribueix gratuïtament. En podeu demanar més exemplars a l'adreça: dossier@ruralcat.net

Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural
Gran Via de les Corts Catalanes, 612, 4a planta
08007 - Barcelona
Tel. 93 304 67 45. Fax. 93 304 67 02
e-mail: dossier@ruralcat.net

Més recursos, enllaços i versió electrònica al web de RuralCat:
www.ruralcat.net

Foto portada:
Ous de *Chrysopa* sp.
Autora: M. Teresa Martínez. IRTA Amposta

CONTROL BIOLÒGIC EN CÍTRICS



Foto 1. Femella de *I. purchasi* amb ous de *R. cardinalis* al damunt de l'ovisac. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.



Foto 2. Restes de pupes de *R. cardinalis*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

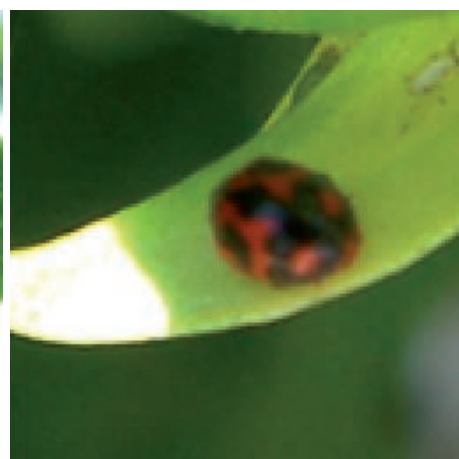


Foto 3. Adult de *R. cardinalis*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

01 Introducció

Els artròpodes, igual que altres organismes vius, tenen enemics naturals que limiten les seves poblacions. En un sentit ecològic, el control biològic es pot definir com una forma de regular la densitat poblacional d'un organisme mitjançant aquests enemics naturals.

Qualsevol organisme que s'alimenta d'un altre és, per definició, un enemic natural. En control biològic es defineixen tres tipus d'enemics naturals: parasitoids i depredadors (entomòfags), i patògens (entomopatògens). Fins a la data, els entomòfags són els enemics naturals que s'han mostrat més efectius. Si bé tant parasitoids com depredadors són animals que s'alimenten d'altres animals, en general un parasitoid completa el seu desenvolupament en un únic hoste, mentre que un depredador consumeix diverses preses durant el seu desenvolupament.

Els modes d'actuació en el control biològic són tres: conservació dels enemics existents a l'agroecosistema, increment d'enemics naturals i introducció d'entomòfags exòtics.

En els ecosistemes agrícoles la quantitat d'éssers vius que conviuen sol ser bastant pobre pel que fa a l'entomofauna. Malgrat tot, l'agroecosistema dels cítrics presenta força riquesa, tant de plagues com d'enemics naturals. A continua-

ció, es descriuen les plagues més importants del cultiu dels cítrics i els seus enemics naturals més interessants per al seu control biològic.

02 *Icerya purchasi* i *Rodolia cardinalis*: el paradigma de l'èxit del control biològic

Icerya purchasi (Mask.), la cotxinilla acanalada, és un homòpter margaròdid cosmopolita i polí-fag, procedent d' Austràlia. En cítrics, les larves i les femelles s'alimenten de la saba de l'arbre i, per tant, excreten gran quantitat de melassa. Els arbres atacats apareixen coberts d'aquestes cotxinilles, així com de la melassa que produeixen i de la negreta que es forma sobre ella. En els cítrics espanyols es citen tres generacions anuals: febrer, juny i setembre. (Fotos 1, 2 i 3)

El coccinèlid *Rodolia cardinalis* d'origen australià fou introduït a Califòrnia per al control de la cotxinilla acanalada l'any 1889, i va suposar una fita en la història del control biològic, considerant-se com el miracle de l'entomologia per aquella època. Quan la plaga va aparèixer en els horts de València en els anys 20, es va originar una gran confusió entre els citricultors, que van arrencar moltes plantacions davant la impossibilitat de controlar-la. El 1927 es va procedir a la importació i aclimatació de *R. cardinalis*. Aquest coccinèlid realitza la posta sobre l'ovisac de la cotxinilla acanalada o molt a prop.

Les larves, tan bon punt neixen, s'introdueixen en l'ovisac i depreden voraçment els ous i les larves acabades d'eclosionar. Les larves passen per quatre estadis larvaris, realitzen la pupa i apareix l'adult. Aquest és un petit coleòpter de color roig amb taques negres que també devora activament tots els estadis de la cotxinilla acanalada. Aquest coccinèlid passa l'hivern en forma d'adult, i desenvolupa unes 8 generacions anuals. L'èxit del seu control sobre la cotxinilla radica en la seva gairebé especificitat, la seva voracitat i el seu potencial biòtic, que de juny a octubre triplica el nombre de generacions de la cotxinilla acanalada.

L'equilibri estable en el qual es troba aquesta cotxinilla en els horts de cítrics amb el seu depredador *R. cardinalis* pot veure's greument alterat per l'ús de certs pesticides com piretroides, inhibidors de la síntesi de quitina i mimètics de la hormona juvenil. Per al control de *I. purchasi* només es recomana la conservació i la millora de l'acció de *R. cardinalis*.

03 *Panonychus citri* i *Aleurothrixus floccosus*: dos exemples d'un bon control biològic en cítrics

L'àcar roig dels cítrics, *P. citri* és una plaga molt important de cítrics a la majoria dels països on es cultiven cítrics. S'alimenta del contingut cel·lular de les fulles i fruits, produint una decoloració

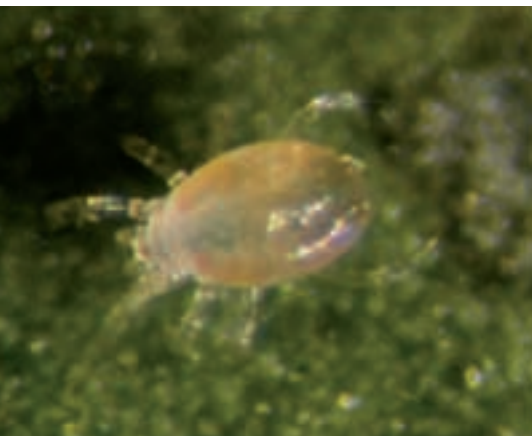


Foto 4. *Euseius stipulatus*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

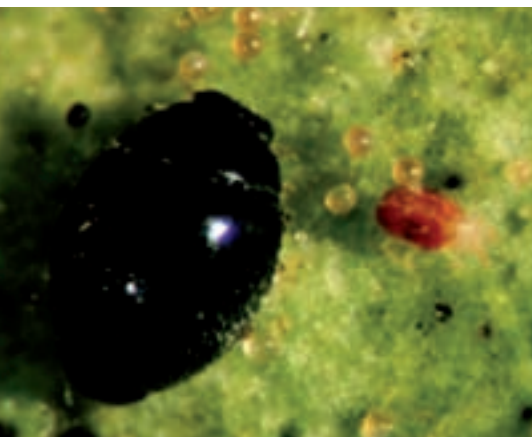


Foto 5. Adult de *Stethorus punctillum*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.



Foto 6. *Cales noacki* i de mosca blanca. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

mate i difosa de l'epidermis. Elevades poblacions de l'àcar juntament amb una baixa humitat ambiental, deficient contingut en humitat de la planta o vent, poden produir fortes defoliacions. Els fruits atacats presenten un aspecte mat, que deprecia la seva qualitat comercial. Les seves poblacions poden ser importants en primavera i, especialment, a la tardor. (Fotos 4, 5 i 6)

Entre els depredadors de *P. citri* es troben insectes i àcars. Destaquen el neuròpter coniopterígid

Conwentzia psociformis (Curt.), polífag. Un altre depredador és el coccinèlid *Stethorus punctillum* (Weise), de color negre brillant i de mida petita. Tant l'adult com les larves s'alimenten de tots els estats de *P. citri*. Els fitoseïds són àcars depredadors que presenten gran interès en el control biològic de *P. citri*, especialment *Euseius stipulatus* (A-H). Es tracta d'una espècie mediterrània abundant en els cítrics. És un fitoseïd polífag, que s'alimenta d'àcars fitòfags, d'altres petits artròpodes i també de pol·len. Les seves poblacions són molt abundants en primavera i a la tardor, mentre que a l'estiu disminueixen, per les altes temperatures i la baixa humitat relativa.

Aleurothrixus floccosus (Mask), la mosca blanca cotonosa dels cítrics, és un homòpter aleuròdid originari de la regió neotropical, i va aparèixer a la Península el 1968. Si les poblacions són elevades, els arbres es debiliten per la succió de saba. A més, la gran quantitat de melassa que produeixen les larves en alimentar-se, i les abundants secrecions cèries amb què recobreixen els seus cossos, suposen una dificultat per a la respiració i la fotosíntesi de la planta, una depreciació comercial dels fruits, un refugi d'altres plagues i un destorb per als treballadors. Hi ha una gran quantitat d'enemics naturals que s'alimenten de la mosca blanca: els coccinèlids *Clistothethus arcuatus*, *Adalia bipunctata*, *Coccinella septempunctata*, *Rodolia cardinalis* i *Cryptolaemus montrouzieri*, i els neuròpters *Chrysopa* spp. i *Conwentzia psociformis*. Malgrat això, la baixa eficàcia d'aquests depredadors va motivar la introducció de diversos parasitoides. *Cales noacki* How. és un himenòpter afelinid que es va introduir a Espanya el 1970 procedent de Brasil i es va aclimatar perfectament a les condicions del nostre país. És un endoparasitoid de larves de segona, tercera i quarta edat, i les seves poblacions s'observen durant tot l'any, encara que són més abundants a la primavera i a la tardor. El seu efecte sobre la mosca blanca es fa notar especialment a la tardor, ja que el potencial reproductor de la mosca blanca disminueix, mentre que les poblacions de *C. noacki* són molt abundants en aquella època. Els mesos d'estiu poden ser crítics, ja que el potencial de *C. noacki* es manté constant al llarg de l'any, mentre que el de la mosca blanca és màxim.

Aquestes dues plagues, *P. citri* i *A. floccosus*, habitualment es troben per sota del nivell econòmic de danys, gràcies a l'equilibri que mantenen amb els seus enemics naturals. Malgrat tot, aquest equilibri és inestable, i accidentalment es

pot trencar. Es recomana la conservació i millora d'*E. stipulatus* i *C. noacki* en els mesos d'estiu, que és quan aquest equilibri és més delicat.

04 El cotonet, *Planococcus citri*, i les caparretes negra *Saissetia oleae*, i blanca, *Ceroplastes sinensis*: control biològic natural de vegades insuficient

Tant el cotonet com les caparretes presenten un equilibri inestable accidental amb els seus enemics naturals, i aquesta inestabilitat és freqüent, per la qual cosa a vegades les seves poblacions es troben per sobre del nivell econòmic de danys.

Planococcus citri és una plaga polífaga i cosmopolita. En cítrics, ataca principalment varietats de tipus navel. És un homòpter pseudocòccid que s'alimenta del floema, per la qual cosa excreta grans quantitats de melassa. Els danys que produeix es deriven de la seva alimentació, ja que decolora i deforma la fruita allí on s'està alimentant, i de la gran quantitat de melassa que excreta. Així mateix, la presència de les seves colònies en el fruit atrau altres insectes, com els lepidòpters *Cryptoblabes gnidiella* i *Ectomyelois ceratoniae*, que hi realitzen la posta i les seves erugues penetren en el fruit. (Fotos 7, 8 i 9)

Entre els enemics naturals més importants de *P. citri* es troben els himenòpters encírtids *Leptomastidea abnormis* i *Anagyrus spec. nov. near pseudococci*. Els dos són endoparasitoides, el primer de nimfes de segona i tercera edat, i el segon de nimfes de tercera edat, femelles joves i femelles amb ous. Les poblacions de *L. abnormis* són més importants a l'estiu, mentre que les d'*Anagyrus* ho són a la primavera, sent capaces de parasitar els individus que es troben sota el calze del fruit en aquella època. Si bé aquests dos parasitoides realitzen un control biològic sobre *P. citri*, de vegades no és suficient, i la població del fitòfag supera el nivell econòmic de danys. En els anys 30 es va introduir a Espanya des d'Austràlia el coccinèlid *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant). Aquest depredador s'alimenta principalment d'ous i nimfes joves de *P. citri*. El 1977 es va introduir l'himenòpter encírtid *Leptomastix dactylopii*. Aquest parasitoid parasita principalment nimfes de tercera edat i femelles joves. Si bé ambdós entomòfags realitzen una important acció en el control de *P. citri*, no s'han aclimatat perfectament i cada any s'han de realitzar alliberaments per millorar el control natural existent a l'hort. Per tant, per al

control biològic de *P. citri* s'aconsella conservar i afavorir l'acció dels enemics naturals del cultiu i reforçar el control mitjançant alliberaments inoculats d'aquests *C. montrouzieri*, *L. dactylopii* i *Anagyrus spec. nov. near pseudococci*.

Les caparretes, *S. oleae* i *C. sinensis*, són homòpters còccids que també s'alimenten del floema de les plantes, sobre les fulles i rames. Els danys que ocasionen en els cítrics són els derivats d'aquesta alimentació, per la debilitació dels arbres i per la melassa que excreten. Les seves poblacions estan molt influïdes per les condicions ambientals, de manera que altes temperatures unides a baixes humitats relatives o vents secs produeixen elevades mortalitats, especialment en els estats immadurs. Hi ha també una gran quantitat d'enemics naturals, citant entre els més importants diverses espècies d'himenòpters encirtits del gènere *Metaphycus* spp. (*M. lounsbury* (*S. oleae*), *M. flavus*), altres parasitoids com *Coccophagus scutellaris* (*S. oleae*), *Coccophagus lunatus* (*C. sinensis*), *Encyrtus frontatus* (*C. sinensis*). També hi ha depredadors com l'himenòpter pteromàlid *Scutellista cyanea*, la larva del qual s'alimenta dels ous de les caparretes, però que també es pot comportar com parasitoid, i el coccinèlid *Chilocorus bipustulatus*. En tardors molt plujoses es poden observar focus importants de *S. oleae* parasitada pel fong *Verticillium lecanii*.

Per tal de realitzar un control biològic de les caparretes, es recomana l'estratègia de conservació i millora dels enemics naturals existents. En el cas de *S. oleae*, es podria introduir els himenòpters exòtics *Metaphycus barletti* i *M. affinis stanley* i intentar-ne l'aclimatació, així com l'alliberament estacional de *M. helvolus*, parasi-

toid que fou introduït a Espanya però del qual no s'ha completat l'aclimatació.

05 Els pugons dels cítrics i l'aranya roja: plagues poc controlades pels seus enemics naturals

Els pugons són petits insectes que s'agrupen formant colònies a les fulles i els brots tendres. Els pugons són típics insectes oportunistes que viuen a zones temperades. Durant el bon temps es succeeixen les generacions de femelles partenogenètiques i vivíparas. Per a dispersar-se, a les colònies es produeixen alguns individus alats. A la tardor apareixen formes sexuades que donaran lloc a l'ou d'hivern. (Fotos 10, 11 i 12)

Les espècies més importants en cítrics són *Aphis frangulae gossypii*, *Aphis citricola*, *Toxoptera aurantii* i *Myzus persicae*. Els danys que produeixen en cítrics es deriven de la seva alimentació per absorció de saba, deformacions per injecció de toxines, transmissió de virusos i producció de melassa. Els pugons tenen una gran quantitat d'enemics naturals, ja que la seva estratègia es basa en reproduir-se ràpidament, sense protegir-se ni ocultar-se. Entre altres, es troben els himenòpters parasitoids *Lysiphlebus testaceipes*, *Trioxis angelicae*, *Aphelinus sp.* i *Aphidius matricariae*. Entre els depredadors destaquen els neuròpters *Chrysoperla carnea* i *Chrysopa septempunctata*, diverses espècies de dípters sírfids, el dípter cecidòmid *Aphidoletes aphidimiza* i els coleòpters coccinèlids *Adalia bipunctata*, *Scymnus spp.*, *Coccinella septempunctata*, *Propilia quatordecimpunctata*.

Tetranychus urticae, l'aranya roja, és un àcar molt polífaq que s'alimenta de més de 150

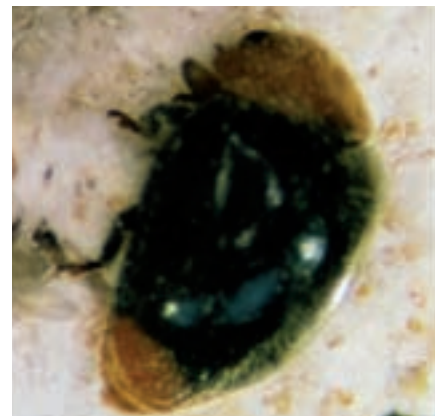


Foto 7. Adult de *Cryptolaemus montrouzieri*.
Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

espècies vegetals. En cítrics és especialment perjudicial a les varietats de Clementina, per les fortes defoliacions que pot provocar i per la depreciació comercial dels fruits sobre els quals s'alimenta. Entre els depredadors de *T. urticae* destaquen *C. psociformis* i *S. punctillum* i els àcars fitoseïds *Neoseiulus californicus*, *Phytoseiulus persimilis* i *Typhlodromus phyalatus*. Tant la gran quantitat d'enemics naturals de pugons com la fauna útil descrita de *T. urticae* no són sempre capaços de controlar satisfactòriament aquestes plagues i en certes varietats, especialment en Clementines, és habitual que el nivell poblacional superi el nivell econòmic de danys. En ambdós casos es recomana el control biològic mitjançant la conservació i millora de l'acció dels enemics naturals existents. En el cas dels pugons, l'aplicació de productes fitosanitaris es realitzarà a la zona exterior de l'arbre. El maneig adequat d'una coberta vegetal entre les files dels arbres pot millorar el control biològic de *T. urticae*, seleccionant aquelles espècies de



Foto 8. Adults d'*Anagyrus pseudococci*. Autor: José Miguel Campos.

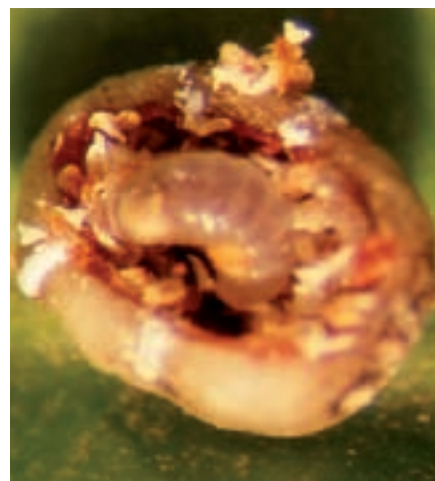


Foto 9. Larva de *Scutellista cyanea* en *C. sinensis*.
Autora: M. T. Martínez-Ferrer.



Foto 10. *Chrysoperla carnea*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.



Foto 11. Momies de pugó. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.



Foto 12. Larves d'*Aphidoletes aphidimiza*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.



Atès que la fauna útil existent en la lluita biològica contra pugons i àcars no és suficient, seria molt interessant la recerca, introducció i aclimatació d'enemics naturals exòtics, a més de la conservació i millora dels existents

vegetals que presenten elevades poblacions de fitoseïds i baixes de *T. urticae*, como són en general les gramínies.

Atès que la fauna útil existent no és suficient, seria molt interessant la recerca, introducció i aclimatació d'enemics naturals exòtics en ambdós casos, a més de la conservació i millora dels existents.

06 Diaspins (*Parlatoria pergandei*, *Lepidosaphes beckii*, *Aonidiella aiuranti*) i *Ceratitis capitata*: plagues mal controlades pels seus enemics naturals

Ambdues plagues es troben en situació de desequilibri permanent amb els seus enemics naturals, ja que, encara que aquests existeixen, no arriben a exercir un control que mantingui les poblacions dels fitòfags per sota del nivell econòmic de danys. Els diaspins són les cotxinilles més evolucionades. Són petits insectes homòpters que es troben en els cítrics, alimentant-se de fulles, rames, tronc i fruits. No produeixen melassa. Elevades poblacions a l'arbre poden provocar seca de rametes. Així mateix, produeixen la depreciació dels fruits sobre els quals s'alimenten per la seva simple presència i per taques verdoses i deformacions provocades per la seva alimentació.

Els enemics naturals més importants dels diaspins són els coccinèlids depredadors *Rhizobius lophantae* i *Chilocorus bipustulatus*, i diversos himenòpters afeliníds. Aquests coccinèlids no són gaire abundants i quan les temperatures són molt elevades disminueix la seva activitat. Pel que fa als parasitoids, en el cas de *P. pergandei* destaquen *Encarsia inquirenda* (endoparasitoide) i *Aphytis hispanicus* (ectoparasitoid). En el cas de *C. beckii* destaca *Aphytis lepidosaphes* (ectoparasitoide). Dues espècies d'*Aphytis* (ectoparasitoides) són importants en el control d'*A. auranti*: *A. melinus*, importat el 1976 i aclimatat a totes les àrees cítriques espanyoles, i *A. chrysomphali*, autòcton, que pot realitzar un bon control si les temperatures no són molt altes. El control biològic dels diaspins s'ha de basar en la conservació i millora dels entomòfags existents, en la introducció i aclimatació d'exòtics i en els alliberaments inoculats de certs entomòfags, com per exemple d'*A. melinus*. (Fotos 13, 14, 15 i 16)

Ceratitis capitata, la mosca de la fruita o mosca de la Mediterrània, és originària d'Àfrica tropical. Té una gran quantitat de plantes hostes. Els adults tenen una gran capacitat de vol, i poden recórrer desenes de quilòmetres. És un dípter de mida mitjana, amb les ales transparents irisades. La femella realitza la posta en el fruit madur. Després de l'eclosió dels ous, les

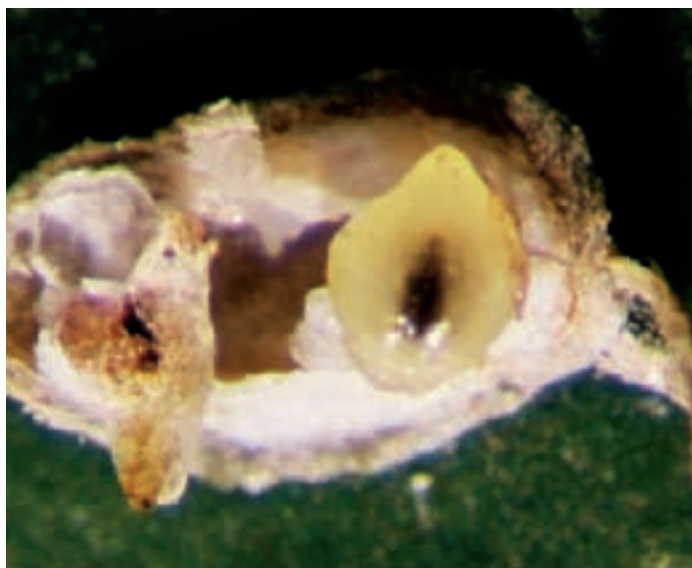


Foto 13. Larva d'*Aphytis hispanicus*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

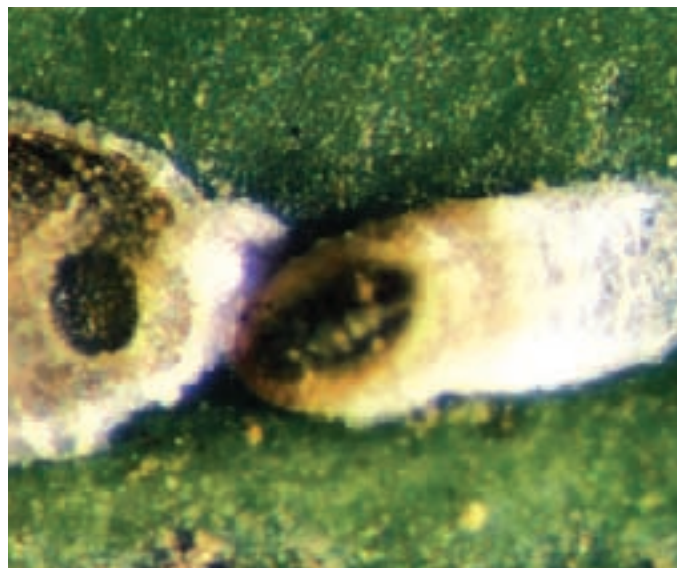


Foto 14. Orifici d'eixida d'*A. hispanicus*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

larves penetren a la polpa i s'hi desenvolupen. Els danys que produeix són molt importants, provocant la caiguda dels fruits per la seva descomposició, ja que la ferida de posta i d'entrada de larves és una via d'entrada de fongs i bacteris, i a més es tracta d'una plaga de quarantena en molts països importadors, amb tolerància 0. No es coneix bé el complex d'enemics naturals d'aquesta plaga a Espanya. S'ha intentat la introducció i aclimatació d'*Opius humilis* i *Opius concolor*, amb resultats poc satisfactoris fins al moment. En aquest cas, l'estratègia de control biològic a seguir seria la recerca i introducció d'exòtics.

07 Conclusions

Aquí hem ressenyat només una part del complex de plagues i enemics naturals de l'agroecosistema dels cítrics. La conservació i la millora de l'acció dels enemics naturals existents en el cultiu, autòctons o introduïts i aclimatats, és l'estratègia més important en el Control Biològic en cítrics. Malgrat tot, com hem vist, en moltes ocasions aquesta estratègia no és suficient, per la qual cosa ha de ser complementada amb alliberaments inoculats d'enemics naturals i la introducció i aclimatació d'exòtics.

La major exigència dels consumidors a obtenir productes de qualitat, minimitzant l'impacte mediambiental i els efectes tòxics derivats de les pràctiques agrícoles, és un bon impuls per a seguir treballant per millorar el Control Biològic en els diferents cultius.

08 Pers saber-ne més

FIBLA J.M. i MARTÍNEZ, M. *Plagues dels cítrics i els seus enemics naturals trobats a les comarques del Baix Ebre i el Montsià*. Institució Catalana d'Estudis Agraris. Dossiers Agraris 6. Enemics naturals de plagues en diferent cultius a Catalunya.

RIPOLLÉS, J.L.; MARSÀ, M.; MARTÍNEZ, M. (1995). *Desarrollo de un programa de control integrado de las plagas de los cítricos en las comarcas del Baix Ebre i el Montsià*. Levante Agrícola, 332, 232-249.

MARTÍNEZ-FERRER, M. T., RIPOLLÉS, J. L. *Enemics naturals en els cítrics*. Guia dels enemics naturals en diferents cultius a Catalunya. Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.

09 Autors



Maria Teresa Martínez Ferrer
Investigadora. Entomologia de cítrics
IRTA Amposta
Teresa.Martinez@irta.cat



José Miguel Campos Rivela
IRTA Amposta
JMiguel.Campos@irta.cat



José Miguel Fibla
IRTA Amposta
JMiguel.Fibla@irta.cat



Foto 15. *Aonidiella aurantii* en fruit. Autor: José Miguel Campos



Foto 16. Larva de *Aphytis* sp. parasitant una femella de poll roig de Califòrnia. Autor: José Miguel Campos.

DINÀMICA ESTACIONAL I CONTROL MITJANÇANT LA TÈCNICA DE LA CAPTURA MASSIVA DE *CERATITIS CAPITATA* EN CÍTRICS

01 Introducció

La zona cítrica de Catalunya representa el límit superior del cultiu dels cítrics espanyols. Es cultiven unes 10.000 ha, repartides principalment en dues zones. La zona tradicional del cultiu dels cítrics es localitza al llarg dels marges del riu Ebre. Al sud de la província, llindant amb la província de Castelló, es troben les finques de nova implantació, zona en expansió. Les varietats preponderants són les clementines, representant més del 60% dels cítrics de la zona (Figura 1).

Ceratitis capitata és una de les plagues més importants que ataquen els cítrics. Les varietats de clementina són especialment sensibles a aquest atac. La fruita està receptiva a l'atac de la mosca des que s'inicia el canvi del color de la pell, del verd al taronja. En varietats primerenques (Marisol, Loretina, Okitsu, Arrufatina, Clemenpons, Oronules) aquest procés es produeix al mes de setembre, i en varietats de mitjana estació (Clemenules) a partir del mes d'octubre.

Tradicionalment, el control d'aquesta plaga s'ha realitzat mitjançant tractaments aeris amb avionetes o helicòpters, polvoritzant malatió i proteïna hidrolitzada per a disminuir els nivells poblacionals de la plaga. Aquests tractaments es complementen amb tractaments terrestres realitzats pels propis cítricultors, bé mitjançant tractaments parcials amb esquer o bé mitjançant tractaments totals. La mala acceptació per la societat actual d'aquests mètodes, la problemàtica de residus de plaguicides sobre els fruits donada la propera recol·lecció, i els potencials desequilibris de fauna útil, han estat els detonants per a la recerca d'alternatives de control com la captura massiva.

Des de l'any 2002, el DAR està subvencionant una part important de la captura massiva en cítrics. L'evolució de la superfície en captura massiva ha estat de 140 ha en 2002 fins 2500 ha en 2008.

Ceratitis capitata és una de les plagues més importants que ataquen els cítrics. Les varie-

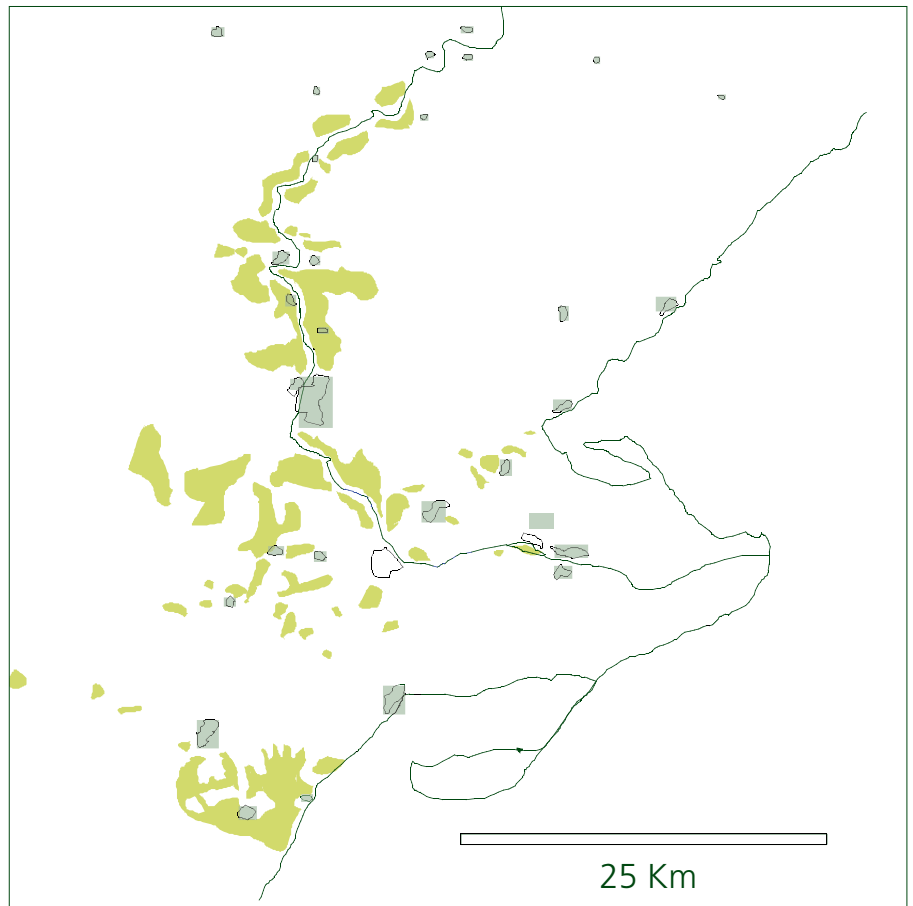


Figura 1. Localització del cultiu dels cítrics a les comarques Baix Ebre i Montsià.

tats de clementina són especialment sensibles a aquest atac.

02 Dinàmica estacional

Durant dos anys consecutius es van col·locar 100 trampes amb atraient alimentari i sexual al llarg de tota la zona cítrica del Baix Ebre i el Montsià, les quals eren revisades setmanalment. L'abundància dels adults capturats en trampes varia segons l'any considerat. Les elevades temperatures i les humitats relatives afavoreixen les poblacions de *C. capitata*. Els mesos de major abundància van ésser setembre i octubre, mentre que de gener a maig el nombre d'adults capturats en trampes va ser molt baix. La dinàmica estacional dels adults capturats en trampes va ser similar per a mascles i femelles. Al llarg de

l'any s'observen dos pics: el primer a l'estiu i el segon a la tardor. Encara que a l'hivern les captures foren molt baixes, durant pràcticament tot l'any es capturen adults. Les primeres captures rellevants de femelles comencen al mes de maig, quan les temperatures mitjanes superen els 15°C. De la mateixa forma, les captures decreixen dràsticament a partir del mes de novembre, quan les temperatures decreixen.

La dinàmica estacional i l'abundància dels adults de *C. capitata* varia també entre finques. En el conjunt de l'àrea estudiada, algunes finques mostraren un pic de població sols a l'estiu, altres sols a la tardor i altres tant a l'estiu com a la tardor, de forma aleatòria a la zona estudiada. Aquests pics no estaven relacionats amb la localització de la finca, sinó amb la presència

d'arbres hostes alternatius de l'insecte al voltant de la finca. Els pics d'estiu es relacionen amb la presència de fruits madurs de nespres, albercoquers i pressequers al voltant de la finca de cítrics, mentre que els pics de la tardor es relacionen amb la presència de fruits madurs de figueres, figues de pal o ginjolers a prop de la finca de cítrics. Per tant, creiem que a la nostra zona cítrica aquestes darreres espècies de fruiters són molt importants perquè generen els adults que atacaran les primeres clementines.

La dinàmica estacional dels adults capturats en trames va ser similar per a mascles i femelles. Al llarg de l'any s'observen dos pics: el primer a l'estiu i el segon a la tardor. L'evolució de les captures setmanals a tota la zona estudiada indicaren que no es produeixen migracions a llarga distància dels adults de *C. capitata* (Figura 2).

03 Control amb captura massiva

Les trames s'han de col·locar aproximadament un mes abans de la data de recol·lecció prevista: a primers d'agost en varietats primerenques de clementina, i a meitat o finals de setembre en varietats de mitjana estació de clementines. Es col·loquen els mosquers a raó d'uns 40 per hectàrea, repartits de forma uniforme per tota la parcel·la, a la cara sud de l'arbre, en la zona exterior de la copa i a 1-1,5 m d'alçada sobre el sòl. És necessari revisar un mínim de 15 trames per hectàrea d'1 a 2 vegades per setmana, comptant el nombre de femelles capturades. Així mateix, és important seguir l'evolució del color de la fruita, ja que aquest paràmetre ens dona idea de la major o menor susceptibilitat al picat de la fruita. Cal realitzar un mostreig de fruits 1 ó 2 vegades per setmana per a determinar el percentatge de fruita picada a la parcel·la. Quan les captures de femelles són elevades, superiors a 2 femelles per trampa i dia, si la fruita està iniciant el canvi de color, es recomana una intervenció química. Si es supera l'1% de fruita picada, s'aconseja efectuar una intervenció química també. Hem observat que en certes parcel·les es produeix una maduració externa anticipada de la fruita dels seus marges. En aquest cas, el mostreig de fruita picada ha de fer-se per separat en el centre i els marges de la parcel·la, per si sol fos necessari fer un tractament químic perimetral.

La tècnica de la captura massiva s'està realitzant amb prou èxit en els nostres cítrics, encara que

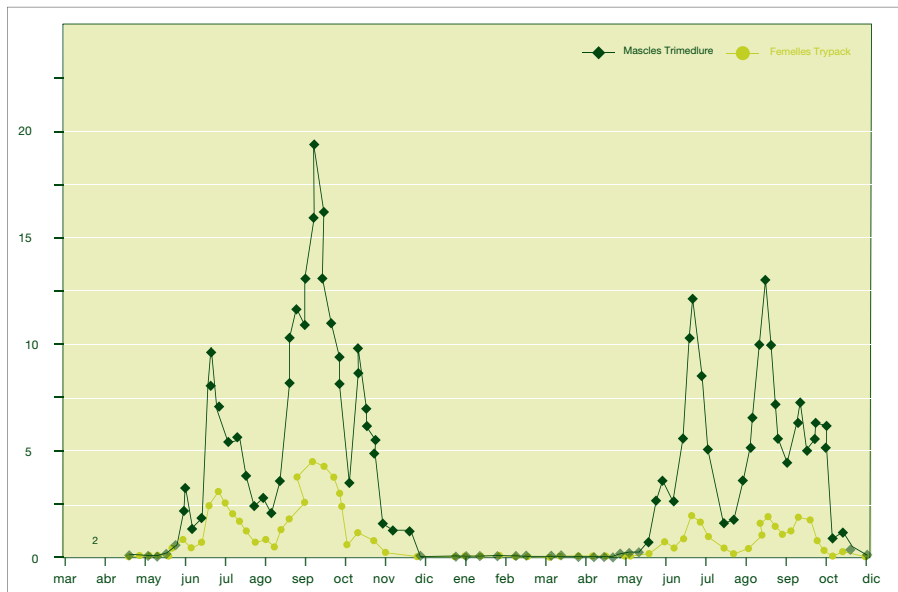


Figura 2. Evolució dels adults de *C. capitata*. Mitjana de les captures per trampa i dia de les 100 trames situades al llarg de la zona cítrica



Foto 1. Parcel·la de *Clemenules* protegida de *Ceratitis capitata* amb captura massiva.

cal considerar una sèrie de factors que poden influir notablement en els resultats:

- Hostes alternatius presents a les finques, especialment les figueres i els ginjolers, constitueixen un lloc excepcional per a la multiplicació de *C. capitata*, i per tant un focus d'adults que emergiran precisament quan les varietats primerenques de cítrics comencen a madurar externament.
- Temperatures mitjanes diàries per sota de 15°C determinen una disminució important de l'activitat de les femelles, per la qual cosa, en general, a partir del mes de novembre el perill d'atac es redueix notablement.



Hostes alternatius presents a les finques, especialment les figueres i els ginjolers, constitueixen un lloc excepcional per a la multiplicació de *C. capitata*, i per tant un focus d'adults que emergiran precisament quan les varietats primerenques de cítrics comencen a madurar externament.



En general, actualment la tècnica de la captura massiva permet un control satisfactori en varietats de mitjana estació. En el cas de varietats primerenques, aquesta tècnica ha de ser complementada amb alguna intervenció química. En qualsevol cas, aquesta tècnica permet reduir els tractaments insecticides de 8-10 aplicacions per any a 3-4.

- És molt difícil protegir les varietats primerenques de l'atac de la mosca quan els paràmetres de qualitat de maduració externa i interna es compleixen, per la qual cosa es recomana la recol·lecció en el moment adequat, de manera que queden exposades a l'atac el menor temps possible.
- En anys de clima normal, les varietats de mitjana estació queden suficientment protegides amb la tècnica de la captura massiva, ja que, per una banda, la maduració coincideix amb la baixada de les temperatures del mes de novembre, que disminueix l'activitat de *C. capitata*, i, per altra banda, amb una gran quantitat de superfície de la mateixa varietat, que dilueix els danys de la baixa població existent.



Foto 2. *Clemenules* afectada per *Ceratitís capitata*.

En general, actualment la tècnica de la captura massiva permet un control satisfactori en varietats de mitjana estació. En el cas de varietats primerenques, aquesta tècnica ha de ser complementada amb alguna intervenció química. En qualsevol cas, aquesta tècnica permet reduir els tractaments insecticides de 8-10 aplicacions per any a 3-4.

04 Per a saber-ne més

MARTÍNEZ-FERRER, M. T.; CAMPOS, J. M.; FIBLA, J. M. (2006) *Population dynamics of Ceratitis capitata on citrus in northeast Spain: the influence of adjacent host fruit trees*. IOBC/WPRS Bulletin. Working Group "Integrated Control in Citrus Fruit Crops". Ed. Ferran García-Marí. 77-85, 29(3).

FIBLA, J. M., MARTÍNEZ-FERRER, M. T., CAMPOS, J. M., MONFORT, R., COLELL, R. (2007). *Control de Ceratitis capitata Wied. en variedades tempranas de cítricos y pequeñas superficies mediante diferentes estrategias de trapeo masivo*. Levante Agrícola. Monografía C. capitata. 126-135.

CAMPOS, J. M., FIBLA, J. M., MARTÍNEZ-FERRER, M. T. (2007). *Efecto de frutales aislados en las poblaciones de Ceratitis capitata en parcelas de cítricos*. Levante Agrícola. Monografía C. capitata. 100-108.

MARTÍNEZ-FERRER, M. T., ALONSO MUÑOZ, A., CAMPOS, J. M., FIBLA, J. M., GRACÍA MARÍ, F. *Dinámica poblacional de la mosca de la fruta Ceratitis capitata en tres zonas cítricas mediterráneas*.

05 Autors



Maria Teresa Martínez Ferrer
Investigadora. Entomologia de cítrics
IRTA Amposta
Teresa.Martinez@irta.cat



José Miguel Campos Rivela
IRTA Amposta
JMiguel.Campos@irta.cat



José Miguel Fibla
IRTA Amposta
JMiguel.Fibla@irta.cat



Foto 3. Femella de *C. capitata*. Autor: José Miguel Campos



Foto 4. Adult de *C. capitata* sobre una figa, hoste alternatiu. Foto: José Miguel Campos.

SITUACIÓ ACTUAL DELS DIASPINS:

POLL GRIS (*Parlatoria pergandii* (Comstock),
SERPETES (*Lepidosaphes gloverii* (Packard),
L. beckii (Newman)), I POLL ROIG DE CALIFÒRNIA
(*Aonidiella aurantii* (Maskell)).



Dues pupes de l'ectoparasitoid d'*Aphytis melinus* i una larva de mascle de segon estadi d'*Aonidiella aurantii*. Autor: José Miguel Campos.

01 Poll gris i serpetes

01.01 Introducció

Els còccids diaspins es troben entre les plagues més perjudicials per al conreu del cítrics a la nostra zona. Tant als tarongers com al mandariners, les espècies més perjudicials per al cultiu als darrers 20 anys han estat *Lepidosaphes beckii* (Newman) (Serpeta grossa) i *Parlatoria pergandii* Comstock (Poll gris). Recentment, la presència del poll roig de Califòrnia ha passat a ser l'espècie més amenaçant, centrant la major part d'esforços en la recerca de la seva biologia i control.

Una de les característiques més notòries dels diaspins és la presència d'un escut o escama protectora. És la estructura més elaborada de les cotxinilles i actua com una protecció efectiva contra les agressions físiques i químiques de l'ambient. Les seves propietats físiques de du-

resa i impermeabilitat constitueixen una barrera per als insecticides de contacte i dificulten el control de l'insecte.

01.02 Descripció i biologia

El poll gris *P. pergandii* té el cos ovalat o arrodonit, amb l'exuvi excèntric, de color bru-grisenc, mentre que el cos de les dues espècies del gènere *Lepidosaphes* tenen forma de musclo i el cos de la femella és de color blanc-groc. A totes tres espècies només són mòbils les larves de primer estadi i els mascles adults. Presenten tres generacions anuals, amb màxims de formes sensibles al juny, agost-setembre i novembre.

Es col·loquen principalment a les rames, passant desapercebudes, en forma de focus. Quant assoleixen el nivell de plaga, passen a les fulles i fruits. La primera generació es refugia sota del calze i la segona envaeix els fruits.

01.03 Danys

En tractar-se de diaspins, els danys que causen es produeixen per debilitament de l'arbre com a conseqüència de l'extracció de saba, i per la seva presència als fruits que els deprecien comercialment. Es troben principalment a les rames ombrejades i interiors de l'arbre. Ataquen totes les varietats i espècies de cítrics. De totes tres espècies, el poll gris, *P. pergandii* és l'espècie més problemàtica.



El moment recomanat per a realitzar tractaments químics és el de màxim de formes sensibles en primera generació, abans que el calze es tanqui al fruit.



Foto 1 . Mandarina amb nombrosa presència d'*Aonidiella aurantii*. Autor: José Miguel Campos.

01.05 Mitjans de lluita

D'acord amb la Norma Tècnica per a la Producció Integrada de Cítrics, es recomana mostrejant 10 fruits, 8 exteriors i 2 interiors, en 20-30 arbres per parcel·la, determinant el percentatge de fruits afectats (més de 3 individus per fruit). Si s'observa 2% o més de fruita afectada en la campanya anterior, es recomana fer un tractament en 1^a generació el màxim de formes sensibles. Si en collita pendent s'observa presència de plaga en més del 2% dels fruits es recomana tractar en 2^a generació.

El moment recomanat per a realitzar tractaments químics és el de màxim de formes sensibles en primera generació, abans que el calze es tanqui al fruit. Aquest moment sol coincidir a totes tres espècies, i com que es considera el poll gris com una plaga clau dins de la nostra citricultura, és un tractament que condiciona la resta d'altres per a la resta de plagues. Les matèries actives recomanades per al control del poll gris són: buprofezín, clorpirifòs, metil-clorpirifòs, oli d'estiu i piriproxifén, les mateixes que les recomanades per al control de les serpetes a excepció del buprofezín.



Tot i que la tendència els darrers anys és d'un increment en el nombre de focus de la plaga, la seva presència en la gran majoria dels casos és irregular i de poca magnitud.

la Ibèrica fa més de 70 anys, mai no hi havia causat danys amb anterioritat al 1985, quan es va detectar a Alzira (València) el primer focus de la plaga. Ràpidament es va estendre per Andalusia, on 2 anys més tard ja estava present a les províncies de Sevilla, Huelva i Cadis. Cap al 1989 es van produir forts atacs a la zona inicial del focus (Ribera Alta), que van fer necessaris, si més no, de 2 a 3 tractaments; tot i això, amb grans pèrdues econòmiques en collita. L'any següent ja es van dur a terme campanyes experimentals per al control de la plaga dirigides pel Servei de Protecció Vegetal de Silla (València).

Cap al 2003, es trobava distribuïda per totes les comarques cítriques de la província de València i les del nord d'Alacant amb diferents intensitats. A la província de Castelló només es trobava dispersa a partir d'un focus detectat el 1999.

Actualment, es considera que aquesta espècie es troba encara en expansió des del seus

focus originals al centre de la Comunitat Valenciana. Es troba en menor abundància a les comarques del nord i del sud, i està absent a les comarques de l'extrem nord de Castelló. Dins de les comarques que ja ha envaït i on es troba establert des de fa anys, sembla mostrar una preferència climàtica per les comarques del sud i costaneres, ja que allí es on es troben els màxims poblacionals. En l'actualitat, la seva presència és generalitzada a totes les comarques cítriques d'Andalusia, on representa la plaga més important del cultiu.

A l'Estació Experimental de l'Ebre (IRTA) a l'any 2000 es va identificar per primera vegada aquest insecte als cítrics de Catalunya, dins d'una finca del terme de Santa Bàrbara (Montsià). Progressivament van aparèixer nous focus de manera lenta al llarg dels termes municipals propers. Fins a l'actualitat s'ha identificat en diverses finques al llarg de les comarques del Baix Ebre i el Montsià, inclosa la zona de cultiu de cítrics d'Alcanar, que pertany al terme municipal de Vinaròs (Castelló). Tot i que la tendència els darrers anys és d'un increment en el nombre de focus de la plaga, la seva presència en la gran majoria dels casos és irregular i de poca magnitud. Sol tractar-se de parcel·les amb poblacions molt baixes, únicament detectables en collita.

02.02 Descripció

La femella d'*Aonidella aurantii* presenta un escut circular, de color bru-vermellós, i amb l'exuvi centrat. El cos de la femella és groc, i va passant de tenir una forma aperada a forma de ronyó quan es troba en edat reproductiva. L'aspecte és molt semblant al poll roig *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan), però es diferencia per la presència d'un vel ventral clar i

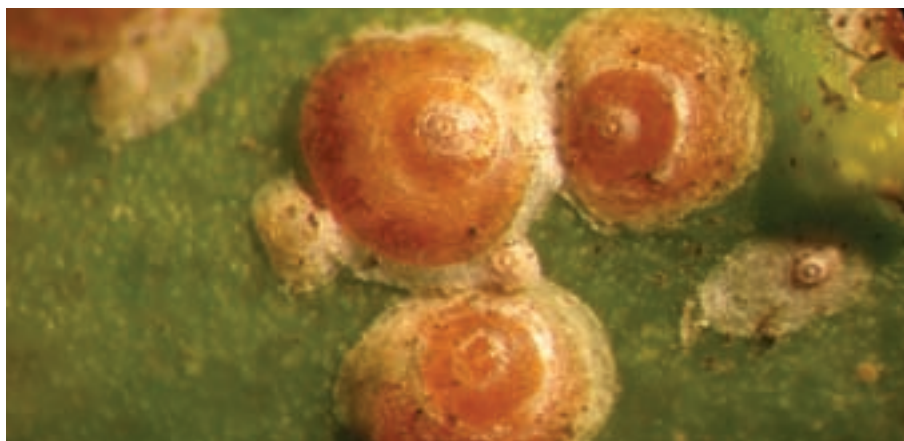


Foto 2 . Tres femelles d'*Aonidiella aurantii*. Autor: José Miguel Campos.

membranós, i la presència d'unes estructures al pigidi del cos de la femella només observables amb preparació al microscopi.

02.03 Danys i dispersió

Tot i que es tracta d'una espècie polífaga, afecta sobretot els cítrics. Dins d'aquests, el seu ordre de preferència és de llimeres, pomelos, tarongers i mandariners. Com a conseqüència de la succió de sucs de la planta i injecció de toxines, les infestacions d'aquesta plaga originen taques cloròtiques i caiguda de fulles, debilitament i dessecament de les rames i brots, caiguda de fruits i una reducció de la producció als anys següents. Tot i això, les infestacions no tan severes també causen grans pèrdues de manera indirecta, perquè la seva presència sobre els fruits els deprecia comercialment en considerar-se rebuig.

Aquest insecte presenta fototropisme positiu, de tal manera les larves neonates envaeixen mostren preferència per dirigir-se a l'exterior de la copa dels arbres, ubicant-se als fruits i a les fulles recents. En preferir aquestes zones solejades de l'arbre, sol trobar-se en plantacions joves o en fileres exteriors de plantacions adultes. Per la seva escassa mobilitat, la dispersió a distàncies més llargues només es pot produir en arrossegar el vent larves neonates, o de manera indirecta pel bescanvi de material vegetal o logístic contaminat.

02.04 Biologia

Com la major part dels diaspins, *Aonidiella aurantii* es reproduïx exclusivament de forma sexual. Presenta ovoviviparitat, els ous eclosionen dins del cos de la mare, emergint les larves mòbils (L1). Presenta un dimorfisme sexual molt marcat, el qual s'evidencia a partir del segon estadi de desenvolupament (L2). L'escut produït pel mascle de segon estadi és el definitiu, als estats de prepupa, pupa i adult recent emergit. Posteriorment, la femella assolix el tercer i darrer estadi de desenvolupament, quan passa per distintes etapes: femella jove, femella gràvida i femella amb larves. El mascle d'*A. aurantii* és de color groc-taronja, fa de 0,6 a 0,8 mm, i mostra una banda toràcica de color marró.

02.05 Dinàmica estacional

La seva evolució estacional està condicionada per factors abiòtics, com ara temperatura, humitat relativa, lluminositat o el vent. A la Comunitat

Valenciana hi ha fins a un màxim de 5 vols de diferent intensitat. El primer entre abril i maig, que és molt reduït i variable. El segon vol té lloc entre juny i juliol, el tercer a l'agost, el quart al setembre i el darrer a l'octubre-novembre. El de major intensitat sol ser el tercer, o tercer-quart quan es solapen, que succeeix molt sovint. El seguiment setmanal dels vols de mascles fet a una parcel·la al terme municipal de Tortosa (Baix Ebre), mitjançant trampes apegaloses amb difusors de feromona, mostra que en aquesta zona s'observen habitualment 4 vols de mascles. El primer es produeix entre primers d'abril i finals de maig, el segon des de meitat de juny fins a meitat de juliol, un tercer a l'agost, i el darrer entre finals de setembre i primers de novembre. El primer màxim podria ser interessant per tal de predir el primer màxim d'immadur de primera generació, però la seva irregularitat el fa poc adequat.

D'acord amb el seguiment del cicle biològic realitzat els darrers anys a aquesta mateixa parcel·la, s'observen tres màxims de formes sensibles (presència de larves de primer i segon estadi). El primer es produeix a primers de juny, el segon entre finals de juliol i inici d'agost, i un tercer a l'octubre. Aquesta evolució coincideix amb les observacions fetes a altres zones de l'estat, i és molt semblant a la sortida de larves de primera i segona generació de poll gris i serpeteta. La principal diferència és que aquests primer màxim s'avança entre 10 i 15 dies respecte al de tots dos diaspins.

L'emergència de les larves mòbils de primer estadi també s'estudia mitjançant tires adhesives en rametes ocupades per femelles de *A. aurantii*. La seva dinàmica coincideix amb els màxims de formes sensibles observats al seguiment del cicle biològic, és a dir, a primers de juny, a finals d'agost que és el major magnitud, i a primers d'octubre. Els pics d'emergència de L1 es produeixen lleugerament abans que els màxims de formes sensibles, ja que les larves que es capturen a les cintes apegaloses són L1 mòbils emergides de nou, mentre que quan parlem de formes sensibles en el cicle biològic es tracta de formes més evolucionades: L1 + L2.

02.06 Control biològic

De tots els agents de control biològic del poll roig de Califòrnia, els ectoparasitoides es consideren els més efectius. Als nostres cítrics coexisteixen principalment dos del gènere *Aphytis*, l'autòcton *A. chrysomphali* (Mercet) i l'introduït al 1976

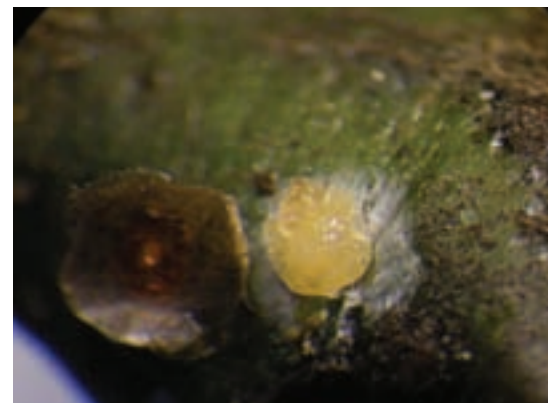


Foto 3. Larva d'ectoparasitoid sobre una femella jove d'*Aonidiella aurantii*. Autor: J.M. Campos.

A. melinus DeBach. Al 1996 va ser introduït *A. lingnanensis* Compere, amb un deficient establiment com ho demostra la seva deficient dispersió. Hi ha hagut intents d'introduir-hi espècies d'endoparasitoides, com són l'afelinid *Encarsia perniciosi* Tower i l'encirtid *Comperiella bifasciata* Howard.

D'acord amb els resultats provisionals de les prospeccions de parasitoides d'*Aonidiella aurantii* fetes als nostres cítrics, l'espècie majoritària és *A. melinus*.

La tendència que s'observa a les captures d'*Aphytis* a les trampes és semblant als vols de mascles d'*Aonidiella* lleugerament desplaçat en el temps, ja que *Aphytis* parasita preferentment femelles joves d'*Aonidiella*, i hi ha una sincronització entre mascles i femelles. El primer vol de mascles de poll roig a l'abril i al maig no es veu seguit per increments poblacionals del parasitoid, principalment perquè el paràsit està creixent a base de les primeres poblacions d'*Aonidiella* que s'estan donant a la primavera, i la sincronització entre el cicle de l'hoste i del parasitoid es produeix més tard. Tot i això, s'aprecia clarament l'increment de poblacions d'aquest parasitoid, amb un màxim durant el mes de setembre.

Al 2006 varem obtenir els primers resultats de parasitisme d'*A. aurantii* al camp, mitjançant l'observació d'individus amb símptomes d'estar



De tots els agents de control biològic del poll roig de Califòrnia, els ectoparasitoides es consideren els més efectius.



El poll roig de Califòrnia és una plaga de difícil control en tots els països on s'ha descrit la seva presència.

parasitats, amb el parasitoid en estat de ou, larva o pupa. Com que els parasitoids també causen la mortalitat de l'hoste per la realització de picades alimentàries, els individus en símptomes de mutilació per l'atac del paràsit també es van considerar víctimes del parasitisme.

L'evolució del percentatge de parasitisme i la de les captures d'*Aphytis* en trampes es prou semblant, amb un increment progressiu que assoleix el seu màxim a finals de setembre. A excepció d'aquest màxim que quasi arriba al 30% de parasitisme, en la resta de mostrejos mai no es supera el 10%. També s'ha de destacar, però, que a finals de juny, quan les captures d'*Aphytis* en trampes encara eren força baixes, es van obtenir percentatges de parasitisme considerables, semblant als obtinguts a l'agost i el setembre.

02.07 Mitjans de lluita

El poll roig de Califòrnia és una plaga de difícil control en tots els països on s'ha descrit la seva presència. El sistema de control habitualment emprat ha estat la utilització d'organofosforats; ara bé, clorpirifòs, a soles o barrejat amb oli mineral. Piriproxifén també mostra una bona eficàcia en el control del poll roig de Califòrnia, tot i que per la seva toxicitat sobre fauna útil en cítrics, com algunes espècies de coleòpters coccinèl·lids, pot produir proliferacions d'algunes plagues. Respecte als olis, és particularment sensible a les aplicacions d'oli mineral durant l'etapa de larva mòbil, a més a més d'evitar la seva fixació a les rames.

A alguns països s'ha detectat l'aparició de resistències de poblacions d'*A. aurantii* a diferents productes insecticides organofosforats.

Les matèries actives autoritzades dins la Norma Tècnica de Producció Integrada de Cítrics per al control del poll roig de Califòrnia són metil-

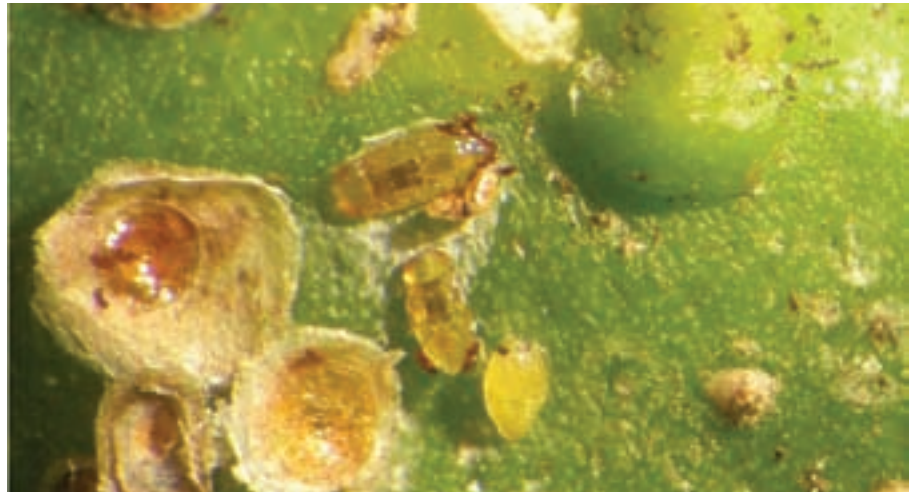


Foto 4. Dos pupes de l'ectoparasitoid d'*Aphytis melinus* i una larva mascle de segon estadi d'*Aonidiella aurantii*.

clorpirifòs, buprofezín, oli mineral, clorpirifòs i piriproxifén. El Grup de Treball de Cítrics a la reunió anual de 2009 va recomanar les matèries actives metil-clorpirifòs, oli mineral, clorpirifòs i piriproxifén. Actualment, la matèria activa buprofezín està suspesa cautelarment, de manera que la seua utilització està autoritzada fins al setembre de 2009, i la seva comercialització fins a març de 2010.

Tot i que tradicionalment els tractaments contra el diaspins es duen a terme en ple estiu, fa temps que es sap que el moment més adient és durant el juny, en el moment de màxim d'immadurs. Tots els productes recomanats són més efectius durant l'etapa de larva mòbil, ja que posteriorment tant la presència de l'escut com del vel ventral dificulten la penetració i dispersió del producte. L'aparició d'*Aonidiella aurantii* fa necessari ajustar més encara el moment d'aplicació, i habitualment el moment de màxima proporció (>70%) de formes sensibles (L1+L2), es sol produir a primers de juny.

Els llindars que justifiquen l'aplicació de tractaments en diaspins s'estableixen segons els mostrejos de fruits, o bé segons la infestació de fruits en la collita de l'any anterior.

La Norma Tècnica per a la Producció Integrada de Cítrics recomana un nombre d'unitats a mostrejar i uns llindars d'intervenció similars a la resta de diaspins, és a dir, mostrejar 10 fruits per arbre, i tractar en primera generació si s'observa més d'un 2% de fruits amb 3 o més individus per fruit.

03 Per saber-ne més

ALFARO, F.; CUENCA, F.; ESQUIVA, M. (1999). *Problemática actual del piojo rojo de California en la Comunidad Valenciana*. Comunitat Valenciana Agrària (13): 21-28.

ASPLANATO, G.; GARCÍA-MARÍ, F. *Distribución del piojo rojo de california Aonidiella aurantii (Maskell) (Homoptera: Diaspididae) en árboles de naranjo*. Bol. San. Veg. Plagas. (24): 637-646.

GARCÍA-MARÍ, F. (2003). *Biología y control del "poll roig" de California en los cítricos valencianos*. Phytoma España (153): 120-123.

PINA, T.; VERDÚ, M. J. (2007). *El piojo rojo de California, Aonidiella aurantii (Maskell), y sus parasitoides en cítricos de la Comunidad Valenciana*. Bol. San. Veg. Plagas. (33): 357-368.

04 Autors



José Miguel Campos Rivela
IRTA Amposta
JMiguel.Campos@irta.cat



Maria Teresa Martínez Ferrer
Investigadora. Entomología de cítricos
IRTA Amposta
Teresa.Martinez@irta.cat

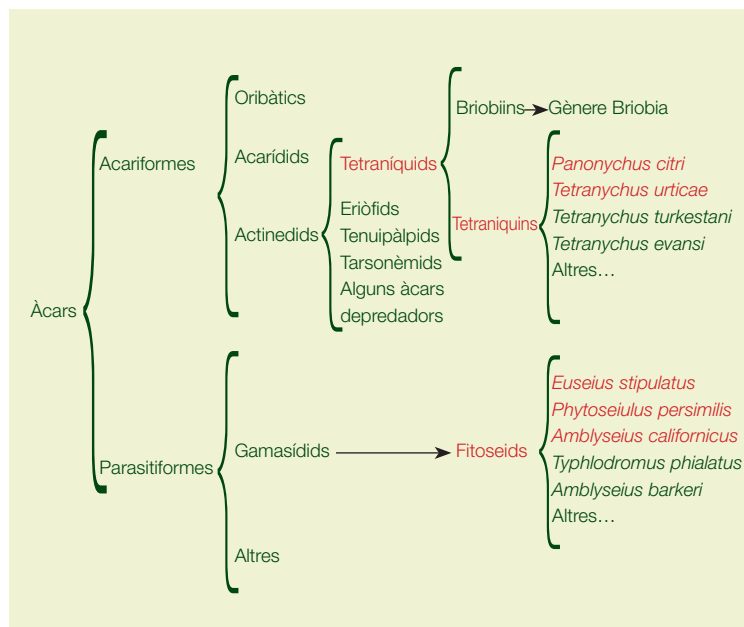


José Miguel Fibla
IRTA Amposta
JMiguel.Fibla@irta.cat

ELS ÀCARS DELS CÍTRICS



Foto 1. Femella adulta de *Tetranychus urticae*.
Autora: M.T. Martínez Ferrer, IRTA/Amposta



Esquema 1: Classificació dels àcars.

01 Introducció

Els àcars són uns artròpodes de petita mida inclosos dintre de la classe dels **Aràcnids**; estan adaptats a ambients terrestres i s'alimenten d'una gran varietat de substàncies tant d'origen animal com vegetal, les quals ingereixen per mitjà de quelícers. Del seu cos sobresurten sis parells d'apèndixs, dos davanters amb funcions sensorials i alimentàries, i quatre de posteriors amb funció locomotora.

Generalment els àcars s'alimenten de cèl·lules epidèrmiques que buiden totalment o parcialment per mitjà dels seus quelícers transformats en estilets. Probablement injecten prèviament una saliva rica en enzims digestius realitzant una predigestió de l'aliment, d'aquesta manera l'adeqüen i optimitzen per a ser ingerit. Segons els costums alimentaris, hi ha espècies **sapròfages, fitòfages i depredadores**. Les primeres s'alimenten de matèria orgànica en descomposició, fongs, algues, etc. Les segones s'alimenten de qualsevol part de la planta exceptuant les arrels. Les últimes s'alimenten de hostes vius, generalment àcars d'altres grups taxonòmics i d'insectes de petita mida com trips, psocòpters, cotxinilles etc.

Alguns àcars fitòfags tenen hàbits alimentaris especialitzats, de manera que solament consu-

meixen un tipus d'aliment. D'altres són polífags o generalistes com l'aranya roja. Els àcars depredadors més interessants per a l'agricultura són els fitoseíds, que són molt polífags, menjant tant altres àcars, com insectes, pol·len i melasses entre altres aliments.

02 Reproducció i desenvolupament

La majoria d'espècies d'àcars presenten mascles i femelles a les seves poblacions, amb una dominància clara de femelles. El tipus de reproducció predominant és partenogenètica, amb modalitats diferents segons el grup d'àcars. Els mascles poden tenir un òrgan sexual nomenat "edeagus" (com es el cas de l'aranya roja), i les femelles emmagatzemen l'esperma en espermateques, per la qual cosa necessiten ser fecundades alguna vegada durant el seu període reproductiu. De vegades fins i tot els òvuls de la femella no fecundada són viables i donen lloc a mascles, mentre que quan sí estan fecundats donen lloc a femelles.

En general, els àcars solen ser ovípars, i a més de la fase d'ou el seu cicle de desenvolupament consta de diversos estadis immadurs mòbils abans d'assolir la forma adulta capaç de reproduir-se, (ou, larva, protonimfa i deutonimfa). Per passar d'un estadi a l'altre hi ha d'haver

un procés de muda, en què l'àcar forma una nova cutícula i es desfà de la vella. En aquest procés l'àcar roman immòbil, i de l'última muda emergeix l'adult.

03 Principals famílies o grups

En el seu tractat *Principles of Acarology* (1992), G.W. Evans classifica els àcars segons l'esquema 1. D'aquest esquema es pot desprendre que els àcars amb importància econòmica en els cítrics pertanyen al grup dels actinedíds, essent el subgrup tetraniquíds-tetraniquíns el més important en el nostre cultiu. També tenen una importància fonamental els àcars parasitiformes com els fitoseíds, els quals ens ajuden a man-



Els àcars depredadors més interessants per a l'agricultura són els fitoseíds, que són molt polífags, menjant tant altres àcars, com insectes, pol·len i melasses entre altres aliments.

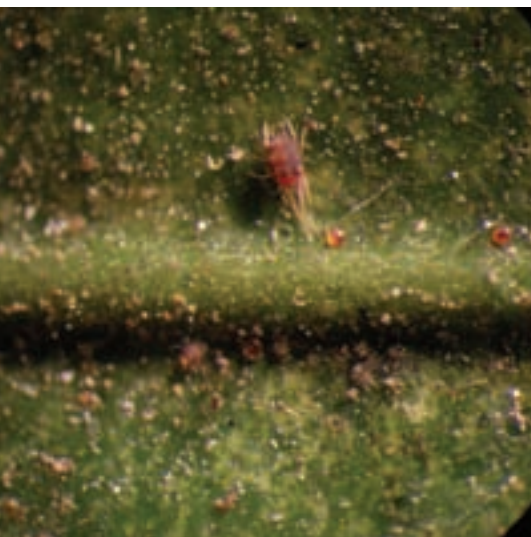


Foto 2. Ou i Adult de *Panonychus citri* en fulla.
Autor: Rafel Monfort, IRTA/Amposta

tenir un equilibri estable en alguns casos en el nostre agroecosistema.

03.01 *Panonychus citri* (Mc.Gregor). Àcar roig “aranya parda o bruna”

La femella adulta és rodona i de color roig fosc, amb llargues quetes sobre el seu tors, els tubercles bassals de la qual són del mateix color roig que la resta del tegument. El mascle és un poc més petit, de color més clar i de forma de pera. Els ous són enrogits i amb un pèl vertical de



Els àcars amb importància econòmica en els cítrics pertanyen al grup dels actinèdids, essent el subgrup tetràniquids-tetràniquins el més important en el nostre cultiu.



El fet més característic de l'aranya roja és la seva tendència a l'agregació i a viure en colònies, creant per això unes estructures de fils de seda que cobreixen l'espai físic on es troba la colònia (fins i tot poden cobrir totalment la planta).

quina extremitat sorgeixen petits fils de seda fins a la superfície de les fulles que el subjecten. La seva forma és arrodonida, però un xic aplatada per damunt. La posta es troba en preferència al llarg del nervi central per l'anvers de la fulla, però podem trobar-hi ous en qualsevol lloc. (Foto 2)

Es va detectar per primera vegada a l'Estat espanyol el maig de 1981, estenent-se ràpidament per tota la geografia cítrica. Ataca totes les varietats de cítrics, però on s'observa amb més freqüència és en les varietats de tipus nàvel, segurament per una preferència de l'àcar per aquest tipus de cultiu en lloc dels clementins. Els danys es distribueixen per tota la superfície de les fulles, fruits i branquetes verdes, produint una decoloració blanc-grisosa a les fulles i als fruits verds, mentre que l'atac a fruits ja canviats de color dona lloc a una tonalitat més rosa-mat.

En cas d'atacs intensius, si aquests van acompanyats de baixes humitats ambientals, vent o sequedat al sòl, es poden produir fortes defoliacions, sobretot a les parts més exteriors i altes de l'arbre. En general, els danys es produeixen a finals d'estiu i principis de la tardor. La resta de l'any les seves poblacions són minses, fins i tot en primavera, principalment per l'acció dels depredadors.

El seu control químic és bastant senzill amb acaricides específics i olis minerals, però es poden desenvolupar fàcilment resistències en cas de tractaments innecessaris, així com proliferacions d'aquesta espècie per aplicacions de plaguicides contra altres plagues. Aquest és el cas de les aplicacions de fosforats i piretroids, ja que, a part d'eliminar els seus enemics naturals, estimulen directament el seu potencial biòtic.

03.02 *Tetranychus urticae* (Koch). Aranya roja comuna

La femella adulta assoleix una mida entre 0,5 i 0,6 mm, de coloració canviant segons el clima, substrat i edat. (Foto 1) Poden ser groguenques, verdoses, roges o marrons, amb dues taques fosques als costats laterals dels dors. Els mascles són més petits que les femelles i amb les potes més llargues en relació a la mida del cos. Els ous són esfèrics, llisos i de color àmbar ataronjat, fent-se més foscos a mesura que van madurant.

El fet més característic de l'aranya roja és la seva tendència a l'agregació i a viure en colònies, creant per això unes estructures de

de seda que cobreixen l'espai físic on es troba la colònia (fins i tot poden cobrir totalment la planta). (Foto 3) Aquestes estructures creen un microclima adequat per al desenvolupament de l'àcar, on la temperatura roman constant i la humitat relativa alta. A més a més li serveix de protecció de depredadors com els fitoseïds i dels tractaments fitosanitaris menys agressius, ja que el producte moltes vegades no arriba a mullar l'insecte. Aquestes colònies es localitzen principalment al revers de les fulles, al contrari d'altres espècies de tetràniquids que prefereixen l'anvers.

Les primeres cites que fan referència a la presència d'àcars del gènere *Tetranychus* al nostre país daten de principis dels anys 50, però ja als anys 1955, 1964 s'observa la presència d'un àcar que produïa danys considerables als cítrics, nomenant-lo en aquell moment *Tetranychus telarius* (L.)

Ataca totes les varietats de cítrics, però on s'observa amb més freqüència és en les varietats de tipus clementina i llimoners. Els danys es distri-



Foto 3. Colònia de *Tetranychus urticae* en fulla.
Autora: M.T. Martínez Ferrer, IRTA/Amposta



Foto 4. Síntomes de *Tetranychus urticae* en fulla.
Autor: J.M. Fibla Queralt, IRTA/Amposta



Foto 5. Simptomes de *Tetranychus urticae* en fruit
Autor: J.M. Campos Rivela, IRTA/Amposta



Foto 6. Simptomes de *Tetranychus urticae* en fruit
Autor: J.M. Campos Rivela, IRTA/Amposta



Foto 7. Larva i adult de fitoseids. Autor: Rafel Monfort, IRTA/Amposta

bueixen per tota la superfície del revers de les fulles principalment, on la zona afectada agafa una coloració entre groguenca i marró amb una concavitat característica; de manera que l'anvers s'esbomba i s'engrogeix, podent originar defoliacions intenses de fulles, sobretot en clementines (Foto 4). Els fruits afectats comencen amb atacs a la zona estilar que després es van dispersant per tota la superfície del fruit, assolint una coloració entre grisosa i bruta. (Foto 5 i 6) En llimones dóna lloc a un símptoma molt característic al voltant de la zona estilar, conegut com a "bigot del llimoner". A la nostra zona els danys es produeixen durant l'estiu principalment, essent molt preocupant l'activitat i/o presència d'aquest àcar a finals d'agost, moment en què comença a desplaçar-se cap als fruits. No obstant això, a les nostres plantacions trobem activitat d'aranya roja durant tot l'any, sense que el control natural sigui suficient per a deixar a zero les seves poblacions.

El seu control químic és bastant complicat, tant per les dificultats físiques com per la facilitat a desenvolupar resistències als plaguicides. El principal aspecte a tenir en compte és l'elecció d'un fitosanitari clarament contrastat tant per als ous com per als adults, i que a més ens respecti els fitoseids. També s'han de seguir uns paràmetres d'aplicació molt específics com ara són una velocitat molt baixa d'avanç del tractor (1.5 km/h), un volum de caldo adequat a la nostra plantació (2700 l/ha - 3200 l/ha), i una mida de gota gruixuda (300-400 micres). No s'ha d'oblidar que moltes vegades als tractaments químics s'afegeix oli mineral com a mullant, i a més hem de cobrir totalment la colònia d'aranya roja per a tenir una bona eficàcia.

03.03 Àcars depredadors. Fitoseids.

Els fitoseids són uns àcars de mida petita (0,5 mm), visibles a simple vista quan es mouen per les fulles (Foto 6) o quan el seu color contrasta damunt el medi on es troba, sobretot quan s'ha alimentat d'aranya i el seu tegument transparent fa que es tornin rojos o ataronjats. La seva principal característica quan se'ls observa sobre la fulla és la seva extraordinària mobilitat i rapidesa damunt aquesta. La seva alimentació és molt variada. La majoria d'espècies són polífagues, capaces d'alimentar-se d'altres àcars, petits insectes, de substàncies d'origen animal com la melassa i d'algunes d'origen vegetal com el pol·len. Algunes espècies són molt específiques, per exemple *Phytoseiulus persimilis*, el qual es desenvolupa exclusivament damunt de tetra-

níquids productors de seda com és el cas de *Tetranychus urticae*. Per tant, la seva dinàmica poblacional està molt condicionada per la presència de l'aranya roja, emigrant a altres plantes quan s'esgoten les colònies de tetraníquids. No obstant això, els assajos realitzats fins ara han donat resultats molt variables, ja que la seva susceptibilitat a temperatures elevades fa que freqüentment sigui desplaçat per *Amblyseius californicus*.

Amblyseius californicus, com *Phytoseiulus persimilis*, té condicionada la seva presència per la disponibilitat d'aliment (aranyes del gènere *Tetranychus*), encara que és capaç de sobreviure amb altres aliments com pol·len o petits insectes com el trips. La seva tolerància a temperatures més elevades, així com el seu elevat potencial biòtic, fan que sigui un candidat molt interessant en el control biològic de *Tetranychus urticae*.

Euseius stipulatus, en canvi, prefereix llocs de la fulla on la humitat és major, com el nervi central de l'anvers, ja que els ous són molt sensibles a la dessecació. Les seves poblacions són



***Tetranychus urticae* ataca totes les varietats de cítrics, però on s'observa amb més freqüència és en les varietats de tipus clementina i llimoners.**

A la nostra zona els danys per *Tetranychus urticae* es produeixen durant l'estiu principalment, essent molt preocupant l'activitat i/o presència d'aquest àcar a finals d'agost, moment en què comença a desplaçar-se cap als fruits.

El control químic de l'aranya roja és bastant complicat, tant per les dificultats físiques com per la facilitat a desenvolupar resistències als plaguicides.

més altes a la primavera i la tardor, disminuint ràpidament a l'estiu; s'alimenta sobretot d'àcars fitòfags, principalment *Panonychus citri*.

Typhlodromus phialatus és una espècie menys freqüent que les anteriors, però sol trobar-se en diversos cultius com els cítrics, la vinya i alguns fruiters. És freqüent trobar-lo durant els mesos

d'estiu, per la qual cosa pareix ser que té bona tolerància i resistència davant de temperatures elevades.

L'alliberament en camp d'aquets àcars depredadors en diferents èpoques, sols o en alguna combinació d'ells, podrien ajudar al control biològic dels àcars dels cítrics dintre d'una estratègia

de control integrat de plagues o en agricultura biològica.

04 Mètodes de mostreig i llindars de tractaments

L'IRTA\Amposta des de l'any 1991 ha estat

MÈTODES SIMPLIFICATS DE MOSTREIG					
PLAGA	MÈTODE	UNITAT D'OBSERVACIÓ	ÈPOCA	LLINDARS	INDICACIONS
PANONYCHUS CITRI	Visual Binomial	Fulla madura de la última brotada 3-4 fulles / 20 arbres	Març-Juny Setembre-Novembre	40%-50% fulles ocupades	Fulla ocupada: més d'1 adult
	Visual	50 fruits a l'atzar	Setembre-Novembre	Danys i formes mòbils	Presència
TETRANYCHUS URTICAE	Visual Binomial	Fulla madura de la última brotada 3-4 fulles / 20 arbres	Maig-October	6%-8% fulles ocupades	Baixa Fulla ocupada : més d'1 adult Vigilar l'interior dels arbres
	Visual	50 fruits a l'atzar	Agost-October	Danys i formes mòbils	Presència
FITOSEIDS	Visual Binomial	3-4 fulles interiors / 20 arbres	Èpoques crítiques	Controlen <i>P.citri</i> a partir del 20% de fulles ocupades	Fulla ocupada: 1 o més formes mòbils

Font: IRTA \Amposta

MÈTODES INTENSIVS DE MOSTREIG					
PLAGA	MÈTODE	UNITAT D'OBSERVACIÓ	ÈPOCA	LLINDARS	INDICACIONS
PANONYCHUS CITRI	Visual Binomial	Fulla madura de la última brotada 5-6fulles/30-40 arbres	Març-Juny Setembre-Novembre	40%-50% fulles ocupades	Fulla ocupada: més d'1 adult
	Visual	5-6 fruits/arbre 30 -40 arbres	Setembre-Novembre	Danys i formes mòbils	Presència
TETRANYCHUS URTICAE	Visual Binomial	Fulla madura de la última brotada 5-6fulles/30-40 arbres	Maig-October	6%-8% fulles ocupades	Baixa Fulla ocupada : més d'1 adult Vigilar l'interior dels arbres
	Visual	5-6 fruits/arbre 30-40 arbres	Agost-October	Danys i formes mòbils	Presència
FITOSEIDS	Visual Binomial	5-6 fulles interiors / 30-40 arbres	Èpoques crítiques	Controlen <i>P.citri</i> a partir del 20% de fulles ocupades	Fulla ocupada: 1 o més formes mòbils

Font: IRTA \Amposta

desenvolupant un programa de control integrat de plagues dels cítrics, a les comarques del Baix Ebre i el Montsià. En aquest programa, un dels aspectes més importants són tots els mètodes de mostreig de plagues, tant intensius com simplificats.

En el cas dels àcars dels cítrics, els mètodes de mostreig i llindars de tractament més comunament utilitzats a Catalunya són els representats en les taules de les pàgines anteriors.

Durant els darrers anys l'IRTA, en col·laboració amb la Universitat Jaume I de Castelló, ha continuat desenvolupant i/o definint nous mètodes de mostreig d'aranya roja, basats en les pautes d'agregació i en les característiques pròpies de les poblacions d'aquest àcar. Així, aquest nou mètode és més senzill d'aplicar i a la vegada suficientment precís.

Com que la població de *Tetranychus urticae* es concentra a les fulles amb símptomes, podem realitzar un mostreig solament d'aquest tipus de fulles, les quals són a la vegada més fàcils d'escollir que no pas a l'atzar. En aquest cas 0.2 àcars per fulla de mitjana, equival a un 11% de fulles ocupades, nivell que ja està per damunt dels recomanats tradicionalment (8%) (Martínez et al., 2004). Com que els principals danys es produeixen als fruits, és molt important detectar-hi poblacions baixes. Per això, es recomana el mostreig enumeratiu a l'atzar d'uns 500 fruits aproximadament per a obtenir la precisió desitjada. Els llindars en aquest cas estarien entre 0,01 i 0,04 femelles per fruit. (Martínez-Ferrer et al., 2004).

En aquesta línia, i segons els estudis realitzats, i a les diferents relacions entre les variables estudiades, s'ha desenvolupat un mètode de mostreig bietàpic que combina l'observació de fulles amb símptomes d'aranya roja en un cercle de 0,25 m² i la població d'àcars en les fulles amb símptomes. En primer lloc, realitzarem un mostreig entre 20 i 40 arbres per parcel·la observant el percentatge de cercles amb dues o més fulles amb símptoma. En el cas que aquest percentatge sobrepassi el llindar (30%-50% de cercles amb símptomes), es passaria a realitzar el mostreig de l'àcar. Per això, s'agafarien 4-

6 fulles amb símptomes per arbre i anotariem aquelles que tinguessin un o més adults. En el cas de superar el llindar (15%-20% de fulles ocupades), es prendria la decisió de tractar. (Martínez Ferrer et al., 2004).

05 Control

En general, el control biològic és insuficient en el cas de *Tetranychus urticae*, però no és el cas de *Panonychus citri*, on està clarament demostrat que un nivell suficient de fitoseïds pot controlar habitualment aquesta plaga en molts casos. Els insectes útils més freqüentment observats en camp són els àcars fitoseïds, larves i adults del coccinèl·lid *Stethorus punctillum*, el neuròpter *Conwentzia psociformis* i alguna espècie de cri-sòpids. Allò que sí és important és dur a terme al nostre cultiu una estratègia de control biològic de conservació a l'hora de realitzar-ne el maneig.

Respecte al control químic, en principi es pot aplicar qualsevol producte autoritzat pel MARM registrat per al cultiu i plaga, i que tingui una eficàcia contrastada. No obstant això, segons la Norma Tècnica de Producció Integrada de Cítrics 2009 (<http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/...>). Hi ha, però, una sèrie de productes recomanats, però amb alguna restricció d'ús. Els més utilitzats actualment de tota aquesta llista serien els següents: abamectina, clofentezín, etoxazol, fenbutestan, hexitiazox, piridabén, tebufenpirad, spiridiclofén i és clar l'oli mineral. Un correcte control d'aquestes plagues ja hem dit que està directament relacionat amb la qualitat del tractament, el qual ha de tenir una eficiència elevada, respectant en tot moment les condicions d'aplicació per a obtenir un control satisfactori d'aquestes plagues.

06 Per saber-ne més

FERRAGUT PÉREZ F.; SANTONJA, M.C. (1989): *Taxonomia y distribución de los ácaros del género Tetranychus Dufour 1832 (Acari: Tetranychidae), en España*. Boletín Sanidad Vegetal Plagas. 15: 271-281.

GARCÍA MARÍ, FERRAN; JOSÉ MANUEL LLO-RÉNS CLIMENT i altres (1991): *Ácaros de las plantas cultivadas y su control biológico*.



En general, el control biològic és insuficient en el cas de *Tetranychus urticae*, però no és el cas de *Panonychus citri*, on està clarament demostrat que un nivell suficient de fitoseïds pot controlar habitualment aquesta plaga en molts casos.

GARCÍA MARÍ, FERRAN; JOAQUÍN COSTA COMELLES; F. FERRAGUT PÉREZ (1994): *Plagas Agrícolas*.

MARTÍNEZ FERRER, MARIA TERESA; JOSEP-ANTON JACAS MIRET; JOSÉ LUIS RIPOLLÈS (2004): *La araña roja, Tetranychus urticae: métodos de muestreo y umbrales económicos de tratamiento en clementinos*. Phytoma España n. 164, 2004, pàg. 53-58.

Norma Tècnica de Producció Integrada de Cítrics 2009 (<http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/...>)

07 Autors



José Miguel Fibla
IRTA Amposta
JMiquel.Fibla@irta.cat



José Miguel Campos Rivela
IRTA Amposta
JMiquel.Campos@irta.cat



Maria Teresa Martínez Ferrer
Investigadora. Entomologia de cítrics
IRTA Amposta
Teresa.Martinez@irta.cat

PLA DE VIGILÀNCIA DELS CÍTRICS A CATALUNYA I NOVES PLAGUES A VIGILAR



Pezotrips Kellyanus. Fruit. Autor: Joan Porta.



Criptophlebia leucotreta. Autor: Servei d'inspecció fitosanitària. Generalitat Valenciana.

01 Introducció

El 2005, es va establir el Pla de vigilància fitosanitària per als cítrics que s'emmagatzemen i comercialitzen dins de Catalunya; aquest Pla té per objectiu evitar la introducció de nous organismes nocius per als cítrics de Catalunya i controlar les plagues no establertes a Catalunya i que podrien comportar un risc fitosanitari amb el trànsit de tot tipus de material vegetal des de països tercers.

02 El Pla de vigilància dels cítrics a Catalunya

La Directiva 2000/29/CE, de 8 de maig, transposada a l'Estat espanyol pel RD 58/2005, de 21 de gener, estableix mesures de protecció contra la introducció i la difusió en el territori nacional i de la comunitat europea d'organismes nocius

per als vegetals, així com per a l'exportació i trànsit cap a països tercers.

La Llei 43/2002 de 20 de novembre, de sanitat vegetal, obliga els agricultors, productors i comerciants de material vegetal a la vigilància dels seus cultius, produccions i material comercialitzat i notificar a l'administració l'aparició de símptomes de plagues perilloses o de quarantena. En base a aquestes normatives, s'estableix l'Ordre ARP/380/2005, de 25 d'agost, per la qual s'estableix el Pla de Vigilància fitosanitària per als cítrics que s'emmagatzemen o comercialitzen a Catalunya.

El Pla té com a objectiu el control de plagues dels cítrics no establertes a Catalunya i que per tant cal estar atents a la possible introducció d'aquestes per evitar un risc fitosanitari, ja que podria ser elevada la transcendència econòmica dels danys que podrien produir alguns d'aquests organismes nocius, i per això cal adoptar mesures que reforcin la prevenció fitosanitària per a la detecció precoç dels organismes nocius i l'establiment de determinades actuacions per evitar-ne l'assentament i l'expansió.

Aquestes mesures es realitzen als llocs i les dependències on s'emmagatzemen o comercialitzen cítrics dins del territori de Catalunya. Els operadors que emmagatzemen o comercialitzen

cítrics han d'estar inscrits al Registre oficial de proveïdors de material vegetal i realitzar una declaració anual de la procedència de les partides que tenen previst manipular durant l'any.

El Servei de Sanitat Vegetal realitza controls oficials aleatoris als magatzems o a les dependències de comercialització de fruits cítrics, procedents d'altres estats membres o de tercers països, que tinguin declarades plagues o malalties de quarantena de cítrics segons els annexos del RD 58/2005, sens perjudici de la primera inspecció en frontera que a Espanya es realitza als PIF (Puestos de Inspección Fronteriza, que depenen del MARM).

El procediment d'actuació davant la presència de símptomes sospitosos d'un organisme nociu de quarantena per als cítrics és, inicialment, adoptar les mesures cautelars següents:

- Immobilització de la fruita amb símptomes sospitosos i precintat de les cambres on està emmagatzemada.
- Tramesa d'una mostra significativa al laboratori del Servei de Sanitat Vegetal a Barcelona per a la seva confirmació.

En el cas que es verifiqui la presència d'organismes nocius de quarantena les mesures a adoptar són:



El Pla de Vigilància dels cítrics vetlla pel control de les plagues de cítrics no presents a Catalunya.

- La destrucció de la mercaderia, la seva transformació industrial o tramesa sota control oficial al seu país d'origen o a un territori no comunitari on no representi un problema fitosanitari.
- La desinfecció de la cambra que contenia la fruita i tots els utensilis i contenidors que haguessin pogut estar en contacte.
- Quan els agents nocius siguin formes vives d'insectes, àcars o nematodes i en el cas que hi hagi tractaments físics o químics eficaços per al control de la plaga, es poden fer servir com a alternativa a la destrucció o al reenviament de la fruita.

El Pla de Vigilancia dels cítrics vetlla pel control de les plagues de cítrics no presents a Catalunya.

03 Plagues dels cítrics a vigilar

Guignardia citricarpa

G. citricarpa és un fong que ocasiona la malaltia de la "taca negra" i va ser descrita a Austràlia fa més de 100 anys. També està present a les zones cítriques de Àsia, Sud-àfrica i Sud-amèrica. Pot atacar totes les varietats comercials de cítrics, encara que són més susceptibles els llimoners.

Sobretot afecta fruits, però també les fulles velles on apareixen lesions necròtiques arrodonides amb el centre grisós, amb punts petits negres (picnidis). En fruit, hi ha diferents tipus de lesions: quan el fruit encara està verd es formen lesions dures rodejades d'un halo groc; en canvi, aquestes mateixes lesions quan es donen en el fruit madur estan rodejades per un cercle de color verd i normalment mesuren de 0.5 a 1 cm. de diàmetre, amb el centre de la lesió de color gris i picnidis a l'interior. Uns altres tipus de lesions en fruit madur són taques petites i nombroses, d'uns 13 mm de diàmetre i normalment sense picnidis a l'interior. Quan la fruita està molt madura i amb temperatura alta es desenvolupa una lesió més deprimida, de color marró-vermellós i de forma irregular que creix ràpidament. Els símptomes són visibles tard, quan la fruita és madura i fins i tot poden aparèixer després de la collita en fruits que no presentaven símptomes en el moment de la recol·lecció.

La principal font d'inòcul del fong són les restes de fulles o els fruits infectats que queden a terra, per la qual cosa és important prendre

mesures preventives per evitar aquesta malaltia perquè, una vegada establerta, resulta molt difícil eradicar-la.

Xanthomonas citri sub. citri

La "xancrosis dels cítrics" és una malaltia provocada pel bacteri *X. citri sub. citri*, que pot afectar la majoria dels cítrics. És originària del Sud-est asiàtic, i actualment està estesa per Àsia, Àfrica, i Sud-amèrica.

Aquesta greu malaltia produeix taques en fulles, defoliació, marcimement, caiguda de fruits i depreciació comercial. Els símptomes en fulles solen aparèixer en fulles joves mentre que en fulles velles sembla ser que són resistents. Es formen unes taques petites rodones que evolucionen cap a un aspecte d'erupció de forma arrodonida o irregular de 2-10 mm. de diàmetre. Inicialment tenen un color clar o grogós i després passen a color marró, es fan prominents i rugoses envoltades d'un halo transparent que acaba semblant cloròtic. Els fruits són sensibles des dels 5-10 mm. de diàmetre, les lesions són similars a les de les fulles però l'halo és menys definit que en fulles i també sol haver una zona envoltant la taca d'aspecte oliós d'uns 1-3 mm. Les lesions en fruit augmenten, així com augmenta el fruit i poden unir-se unes amb les altres afectant zones grans. Les lesions són difícils d'identificar visualment perquè la forma, la mida i l'aspecte de les lesions depèn: de l'espècie afectada, del tipus de xancrosis, de les condicions climàtiques... i es poden confondre amb altres malalties.

La xancrosis és una malaltia greu i de difícil control, per això el principal mètode de lluita és evitar la seva introducció en zones on no és present a través de mesures de quarantena. El principal risc fitosanitari és que es dispersa a grans distàncies a través del transport de material vegetal, per la qual cosa és molt important evitar-ne la introducció tant a Espanya com a tota la Unió Europea.

Criptophlebia leucotreta

És un lepidòpter originari d'Etiòpia, i present a Sud-àfrica. Té una aparença similar i provoca un dany semblant a la carpocapsa o corc de les pomes i les peres (*Cydia pomonella*). Pot atacar una gran quantitat d'espècies hoste fins a 70, com l'alvocat, el mango, diferents espècies de *Prunus* i els cítrics.



Adquiriu sempre material vegetal amb el corresponent Passaport Fitosanitari CE.



Guignardia citricarpa. Autor: Joan Porta.



Unaspis yanonensis en fruit. Autor: Joan Porta.

La larva pot desenvolupar-se quan el fruit encara és immadur, per això són susceptibles pràcticament tots els estadis de cítrics i de fruits de pinyol. Els símptomes que es presenten en fruits de cítric són lesions marronoses arrodonides amb un forat al centre.

És important evitar que aquesta plaga entri i s'estableixi a la UE pel risc fitosanitari que comportaria sobretot pel gran nombre d'espècies



Unaspis yanonensis en fulla. Autor: Joan Porta.



Unaspis yanonensis en fulla. Autor: Joan Porta.

hoste que té i pel dany econòmic que podria suposar.

Unaspis yanonensis

És una nova caparreta dels cítrics que està present al Japó, la Xina, gran part del Sud-est asiàtic i la conca del Pacífic. A Europa, és present a França (excepte Còrsega) i s'han localitzat focus puntals a Itàlia. A l'Estat espanyol s'ha localitzat per primera vegada en cítrics ornamentals a Castelló d'Empúries (Alt Empordà) i

s'han detectat altres focus al Baix Empordà i al Barcelonès.

Les femelles adultes tenen l'escut allargat de 2,5-3,6 mm i color marró fosc, i tenen preferència en fixar-se al llarg dels nervis i a la vora de les fulles, tot i que en cas d'atac fort també es troben en fruits i branques. Els mascles són més petits, d'1,3-1,6 mm de color blanc i aspecte cotonós. Es concentren en colònies molt visibles normalment al revers de les fulles, però també en fruits i branques.

Els símptomes en fulles donen decoloració i assecament que poden arribar a assecar les branques si l'atac és molt fort i fins i tot poden produir la mort de l'arbre.

Per tal d'evitar que s'introdueixi a les zones cítriques de Catalunya es procedeix a la destrucció de tots els arbres afectats o, si és possible, es realitzen podes intenses per netejar la part de l'arbre afectada i realitzar tractaments preventius en arbres propers als focus.

La seva propagació a distància és a través del material vegetal i, una vegada introduïda a una zona, es dispersa de forma natural per ocells, insectes, restes de material vegetal...

Segons l'Ordre ARP/237/2003, de 20 de maig, DOGC 30.05.03, per tal d'evitar la seva propagació, cal notificar al Servei de Sanitat Vegetal la presència de cítrics afectats per la plaga o amb símptomes sospitosos i els proveïdors de material vegetal han de vigilar la presència de la plaga i adquirir sempre material vegetal amb Passaport fitosanitari CE.

Pezothrips kellyanus

És un trips present a Austràlia, Nova Zelanda i a Europa es troba a Grècia, Turquia, Itàlia, Xipre, Sud de França, Portugal i Espanya.

Als anys 90 es van començar a observar elevades poblacions i danys intensos en tarongers i llimoners de Sicília i Grècia. A la Comunitat Valenciana (C. NAVARRO et al., 2008), el 2005 es van començar a capturar individus, sense observar-se danys destacables. És al 2007 quan es comencen a observar danys significatius en fruits petits, sobretot més en tarongers que en mandariners.

Els adults presenten una coloració negra, són d'uns 1,5 mm i se solen trobar a les flors dels cítrics on als pètals les femelles ponen els ous. Tenen les ales negres amb dos zones clares a la base. Les potes són també fosques i tots els tarsos són grossos. Tenen dos estadis larvaris: les larves del primer estadi són blanquinoses i es veuen damunt les flors i dels fruits quallats de nou a la zona del calze o entre dos fruits en contacte; les del segon són ataronjades i cauen a terra per pupar.

Els danys són produïts pels estadis larvaris que destrueixen la pigmentació verda de les cèl·lules epidèrmiques i produeixen decoloracions irregu-

lars. Produeixen dos tipus de danys: cicatrius al voltant del peduncle als fruits petits en forma d'anell que es desplacen allunyant-se del peduncle així com el fruit va creixent i algunes amb zones platejades o decolorades als fruits més desenvolupats. Els adults es poden trobar principalment a les flors, però el dany es dona a la caiguda de pètals i és causat per les larves exclusivament.

Així, el període amb més risc de danys és durant les primeres 4 o 5 setmanes després de la caiguda de pètals, que és quan la densitat larvària s'incrementa, i arriba a ser màxima entre les dos i quatre setmanes després de la caiguda de pètals (el control químic s'aconsella a les 2-3 setmanes després de la caiguda de pètals, quan hi ha la màxima densitat larvària). Els tractaments insecticides a 50% de flor oberta o en plena floració no donen efecte o és pràcticament nul. Pràcticament no es coneixen depredadors naturals específics que puguin controlar *Pezotrips* als nostres cultius, i els depredadors naturals generalistes, com miríds, crisopes, coccinèlids i d'altres trips com *Haplothrips* que es troben als cultius, sembla que no tenen una importància en el control de les poblacions de *Pezotrips*. A Itàlia han descrit el fitoseid *Amblyseius degenerans* que sembla que pot realitzar algun control.

Toxoptera citricidus

És un pugó originari del Sud-est asiàtic, actualment present a regions tropicals i àrees de clima mediterrani. A Europa es va detectar per primera vegada el 1994 a Madeira, i recentment s'ha trobat al nord de Portugal, a Galícia, a Astúries i Cantàbria. S'ha detectat principalment en llimoner, taronja, mandarina i aranger.

La seva importància rau en el fet que és el vector més eficient en la transmissió del Virus de la Tristesa dels Cítrics (CTV) i és capaç de transmetre soques virulentes que provoquen l'asseccada i la mort dels cítrics fins i tot en varietats de cítrics tolerants a les soques normals.

Els individus tenen una mida entre 1,5-2,8 mm de llarg i formen denses colònies de color marró fosc o negre. A diferència de *Toxoptera aurantii*, les femelles presenten un to metàl·lic, i els individus alats es diferencien pel patró de pigmentació de les antenes perquè tenen el tercer antenòmere completament negre i el següent més clar, i també tenen la vena mitjana de les ales anteriors bifurcada dos vegades.

Els mètodes de control s'han de dirigir a la prevenció del dany en brots joves i en fruits, especialment a l'eliminació dels individus alats, a través del control químic. Alguns dels enemics naturals coneguts d'aquest pugó negre són: *Coccinella* sp. o *Syrphus* sp.

Dipters

El risc fitosanitari dels dípters és degut al fet que es poden dispersar a més de 100 km., encara que també es poden dispersar a través del transport dels fruits amb larves vives o per mitjà de les pupes amb la terra que acompanya al planter.

Anastrepha spp

L'*Anastrepha* spp. és un dípter no present a Europa, però cal vigilar-la perquè és la mosca que ocasiona major impacte econòmic a l'Amèrica central juntament amb *Ceratitis capitata*. Hi ha diferents espècies no europees: *A. fraterculus* i *A. obliqua* presents al centre i el sud d'Amèrica, on el seu hoste principal és el mango; els cítrics ho són, però secundaris; *A. ludens*, és la mosca amb més incidència a Guatemala i Mèxic on els cítrics són hostes importants.

Els atacs es poden visualitzar sobre fruits, tot i que l'ovoposició és difícil detectar-se en els primers estadis. Es formen galeries interiors dels fruits seguides de putrefaccions, normalment abans de produir-se els símptomes externs.

Bactrocera spp.

B. zonata és un dípter originari de Sud i Sud-est d'Àsia; el seu nom comú és la *Mosca del préssec*, però té més de 50 plantes hoste; els cítrics es consideren hostes secundaris. Actualment està present i establerta a la majoria de zones agrícoles d'Egipte.

L'adult té la mida de la mosca domèstica, de color marró-vermellós, amb bandes abdominals transversals de color grogós, ales transparents amb un taca petita a l'extrem de cada ala. Les larves s'alimenten del fruit entre 1 i 3 setmanes i després pupen al terra entre 2 i 15 cm. de profunditat. En condicions òptimes de desenvolupament poden completar el cicle biològic en 20 dies.

El risc fitosanitari és greu, ja que la introducció i l'establiment a la conca del Mediterrani podria provocar pèrdues econòmiques importants.

Altres espècies de *Bactrocera* que poden generar un risc fitosanitari important als arbres fruiters com cítrics, pomera, mango i *Prunus* spp. són *B. tryoni* present a Austràlia i *B. dorsalis* considerada com una de les plagues més importants al Sud d'Àsia.

04 Per saber-ne més

MONOGRAFÍA DE LA SEF Nº2. *Enfermedades de los cítricos*. Sociedad Espanyola de Fitopatología. Ed. Mundi-Prensa.

www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/pest_detection/downloads/pratleucotretapra.pdf

www.ruralcat.cat SERVEI DE SANITAT VEGETAL DEL DAR *Fitxes de plagues de la fruita*. *Unaspsis yanonensis*. Nova caparreta dels cítrics.

NAVARRO, C.; AGUILAR A.; GARCÍA MARÍ F. (2008) *Pezothrips kellyanus, trips causante de daños en frutos de cítricos*, Instituto Agroforestal Mediterráneo. Universidad Politécnica de València. Levante Agrícola. 3r. trimestre, p.298-303.

ÁLVAREZ, A., ALZUGARAY R.; HERMOSO, A., CAMBRA, M., Y BRAÑA, M. (2007) *Folleto informativo de Plagas y enfermedades de los cítricos*. Pulgón negro de los cítricos. *Toxoptera citricidus*. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaria Técnica.

PORTA, J. (2005) *Dípters presents en països tercers*. Jornada tècnica de SV a les Terres de l'Ebre. IDECE. Tortosa

MONER DUALDE, JOSÉ P. *La mosca del melocotón. Una nueva amenaza para la hortofruticultura mediterránea*. Área de Protección de los cultivos. Comunitat Valenciana agrària. Protecció Vegetal.

05 Autors



Gemma Galimany Saloni
Responsable de Sanitat Vegetal del DAR a les Terres de l'Ebre
ggalimany@gencat.cat



Joan Porta Ferré
Tècnic de Sanitat Vegetal del DAR a les Terres de l'Ebre
joan.porta@gencat.cat



L'ENTREVISTA

Benito Medina Alcolea
Gerent i tècnic d'Illa de Gràcia, S.A.
Deltebre (Baix Ebre)

“TENIR COLLITA DE SETEMBRE A MAIG ENS PERMET DIVERSIFICAR EL RISC”



L'illa de Gràcia està situada a prop de la desembocadura del riu Ebre, al municipi de Deltebre. La superfície de l'illa està en gran part ocupada per una explotació de cítrics de 90 hectàrees d'extensió, de la qual en Benito Medina és el gerent i tècnic. Aquesta finca ha de fer front als baixos preus provocats per l'excés d'oferta als mercats i ara també a les restriccions en l'ús de productes fitosanitaris dictaminada per les autoritats comunitàries. Per tal de sobreviure, l'empresa ha adaptat els seus mètodes de producció per ser més productiva i rendible. Entre els projectes que ha realitzat amb aquesta finalitat hi ha dues iniciatives per millorar l'eficiència del reg i el control de l'aranya roja, desenvolupades amb la cooperació de l'Estació Experimental de l'Ebre (IRTA).

Com ha evolucionat el cultiu dels cítrics a les Terres de l'Ebre des que vostè treballa a l'illa de Gràcia?

Quan jo em vaig incorporar com a responsable tècnic la superfície de cítrics que hi havia a les Terres de l'Ebre era d'unes 6.000 hectàrees, des de llavors el conreu, que tenia en aquell temps una rendibilitat interessant, va anar expandint-se fins arribar a les 11.000 hectàrees. Aquest increment s'ha aturat perquè en les últimes tres o quatre campanyes, els preus pagats al productor han estat ruïnosa i la rendibilitat ha estat molt dubtosa. L'explotació d'Illa de Gràcia ha pogut sobreviure gràcies a les inversions que hem realitzat per tal d'adaptar-nos a les noves circumstàncies del mercat.

En què ha consistit el projecte de reg que han desenvolupat amb l'IRTA?

El projecte consisteix en l'elaboració d'un protocol de sondeig per a optimitzar la gestió de

l'aigua de reg. Tecnològicament, el mètode d'avaluació es practica situant sensors en la zona radicular dels arbres a 25, 50 i 75 centímetres de profunditat.

Aquest sistema ens permet una ràpida lectura de les condicions higromètriques (d'humitat relativa) de cada punt, la qual cosa permet a l'agricultor ajustar amb més precisió les dosis de reg i les necessitats del cultiu.

Després de l'aplicació d'aquest procediment, vam constatar tot un seguit d'avantatges tant econòmics com ecològics com ara estalvi d'aigua, estalvi d'abonaments, estalvi energètic i menys contaminació del subsòl.

També han col·laborat amb l'IRTA en un projecte per a controlar l'aranya roja. Què han fet per a disminuir la incidència d'aquesta plaga?

Per posar en pràctica aquest mètode de control, en primer lloc es van aïllar 18 arbres en diferents graus d'infestació d'aranya roja. Es busca relacionar l'atac amb els danys, per tal d'establir un umbral econòmic de tractaments. La finalitat del projecte era la d'evitar els tractaments indiscriminats sobre aranya roja que produeixen desequilibris en la fauna útil.

“La nova normativa de fitosanitaris ha prohibit productes que no tenen substitució en el mercat”

Com ha afectat a la seva explotació la nova normativa europea que restringeix l'ús de fitosanitaris i com pensen adaptar-s'hi?

La nova normativa en matèria de fitosanitaris ens afecta negativament, ja que s'han prohibit productes per a combatre plagues que no tenen substitució en el mercat. D'aquesta manera s'obliga l'agricultor a fer tractaments per a les diferents plagues amb una sola matèria activa. Així correm el risc de provocar resistència de la plaga i acumulació de residus d'aquesta matèria. Una altra conseqüència d'aquesta normativa és que provoca un augment de preus dels pocs productes fitosanitaris que queden en el mercat.

Fan servir alguna mesura de control biològic de les plagues o pensen fer-ho?

Sí, utilitzem tècniques de control biològic en la lluita contra la mosca del mediterrani (*Ceratitis capitata*). El mètode que fem servir és el d'instal·lació massiva de paranyes. A l'explotació d'Illa de Gràcia el dispositiu que hem aplicat implica la col·locació de 50 paranyes per hectàrea amb atraients alimentosos per a les mosques adultes, que moren al parany pel tòxic que contenen. Així aconseguim la disminució de la població existent.

“El mercat dels cítrics ha vist caure els preus per l'excés d'oferta”

A Illa de Gràcia es produeixen taronges i mandarines. Quines varietats cultiven i per què han triat aquestes varietats?

Les varietats que tenim per ordre de recol·lecció són: Okitsu, Arrufatina, Satsuma, Clemenules, Nour, Salustiana i Navelate. Hem escollit aquestes varietats perquè s'adapten molt bé a les condicions agronòmiques de la finca alhora que ens ajuden a mantenir una producció variada. Gràcies a aquesta selecció de varietats tenim collita des de setembre a maig, la qual cosa ens permet diversificar el risc.

Com veu el mercat dels cítrics actualment?

El mercat dels cítrics ha vist caure els preus per l'excés d'oferta que hi ha en circulació. Algunes de les causes d'aquesta davallada han estat les plantacions massives que s'han realitzat al conjunt de l'Estat espanyol durant aquests últims 10 anys i les importacions d'altres països.

Quins són els problemes més importants amb què es troba el Delta de l'Ebre com a espai agrícola?

Els agricultors del Delta de l'Ebre treballem en un entorn natural privilegiat. Així que el tema més complicat és que hem de fer ús de les bones pràctiques agrícoles per a respectar aquest espai protegit, existent en el Delta.