

INTRODUCCIÓ

A Catalunya, els cultius més importants en producció ecològica en relació amb la seva superfície són la vinya, l'olivera, els cereals i les lleguminoses, i la fruita seca. Segons dades del CCPAE (Consell Català de la Producció Agrària Ecològica) a finals de 2010 hi ha inscrites més de 1400 hectàrees de fruita seca, 1147,19 ha de les quals són d'ametller, 102,03 ha d'avellaner, 132,84 ha de garrofer i 39,73 ha de noguer. Majoritàriament, les finques es localitzen a les comarques de Lleida i Tarragona. El cultiu de la fruita seca forma part del característic paisatge agrari mediterrani, amb un reconegut valor cultural i ambiental. Tradicionalment també ha estat un conreu important de l'explotació agrària, però en els darrers anys la crisi del sector ha portat a l'abandonament de moltes terres. La producció ecològica d'aquests conreus es presenta actualment com una alternativa d'aquest sector que pot ajudar a la diversificació de la producció aportant un valor afegit al producte. La sanitat vegetal en producció agrària ecològica es basa en el maneig agroecològic mitjançant l'adopció de mesures culturals i tècniques adequades que afavoreixin el control de les plagues. En aquesta fitxa, dedicada als cultius de l'ametller i l'avellaner, s'exposa per a cada plaga i malaltia, una breu explicació del cicle biològic, la simptomatologia i les possibles estratègies de control.

L'AMETLLER:

L'ametller és una espècie que suporta la sequera i els terrenys pobres. Tradicionalment ha estat un cultiu extensiu de zones marginals de secà i de terrenys poc fèrtils. Actualment aquest cultiu també es troba de forma intensiva en zones de regadiu, i se n'obtenen produccions molt més elevades.

Tot i que presenta una bona adaptació a la zona mediterrània cal tenir en compte diferents aspectes que ens ajudin a optimitzar la bona gestió de la plantació, entre els quals cal destacar la preparació del terreny, la situació de la parcel·la, la varietat i les tècniques de cultiu. Com a exemple es pot dir que en sòls argilosos i poc drenats on s'entolli l'aigua poden aparèixer greus problemes de difícil solució, com *Armillaria mellea*, *Phytophthora* spp. i *Verticillium dahliae* entre d'altres. També és important la incidència de les malalties fúngiques a la part vegetativa de l'arbre, que estan relacionades amb les condicions meteorològiques de cada any, pel que es fa necessari establir una bona estratègia en la seva gestió.

PUGÓ VERD I FARINÓS

Existeixen diferents pugons que poden afectar l'ametller, però els més importants en el cultiu són el pugó verd (*Myzus persicae*) i el pugó farinós (*Hyalopterus amygdali*). Els dos tenen com a hoste primari l'ametller, però els mesos de més calor es desplacen a altres plantes hostes. També alternen la reproducció asexual i sexual.

Com a diferències morfològiques, l'adult de *M. persicae* és de color verdós amb sifons bastant llargs i dilatats, en canvi, *H. amygdali* és de color verd pàl·lid, una mica més gran i amb sifons més curts. Aquest últim també es caracteritza per estar cobert d'una secreció cerosa d'aspecte farinós.



Foto 1: Colònia de pugó farinós en fulla.
Autor: Gonçal Barrios.

M. persicae passa l'hivern en forma d'ou, que és llis, de color negre i està localitzat majoritàriament prop de les gemmes florals. Durant el mes de febrer aquests ous desclouen i donen les femelles fundatrius àpteres (sense ales), que es reproduiran durant diverses generacions de manera vivípara (individus vius) i per partenogènesi (de manera asexual) donant solament femelles. El fet que els pugons siguin vivípars durant les generacions primaverals, ajuda el seu creixement exponencial ja que les nimfes acabades de néixer contenen embrions en desenvolupament en el seu interior, cosa que fa disminuir notablement el cicle d'una generació, i augmentar-ne la probabilitat de supervivència.

A l'inici de les calors de l'estiu, que coincideix amb una gran superpoblació de pugons i amb la disminució de la capacitat alimentària de la saba, apareix una generació d'individus alats que migren de manera massiva cap a diferents cultius hortícoles (sobretot crucíferes) i plantes adventícies. Els pugons es reproduiran a l'hoste secundari, fins que finalment

apareix una generació sexúpara que donarà mascles i femelles que es reproduiran sexualment. A la tardor, aquestes femelles alades retornaran de manera esglaonada a l'ametller on dipositaran els ous d'hivern.

H. amygdali té una biologia semblant. La posta dels ous d'hivern es localitza sobre les gemmes dels branquillons externs. Les femelles fundatrius apareixen a l'abril i es troben a l'anvers de la fulla. Les denses colònies d'aquest pugó provoquen un lleuger enrotllament de les fulles en sentit longitudinal, s'engruixen i prenen un color verd pàl·lid fins que cauen. La secreció cerosa d'aspecte farinós que produeix li és útil per protegir-se dels enemics naturals, però pot afectar l'ametller ja que fa disminuir la capacitat fotosintètica de l'arbre.

Els pugons succionen la saba i, en conseqüència, s'arruguen les fulles, s'avorten les flors i s'assequen els brots. L'enrotllament de les fulles és més acusat en *M. persicae*, que li permet mantenir les seves colònies protegides impedit el creixement normal del brot. Els altres danys que produeixen els pugons es deriven de la succió de la saba del floema, rica en sucres, però pobre en aminoàcids, que són essencials per al seu desenvolupament. Part de la saba és transformada en melassa (secreció dolça), on es desenvolupa el fong *Capnodium salicinum* conegut com "negreta", que afecta la superfície vegetativa impedit-ne la fotosíntesi. L'excés d'adob nitrogenat pot fer augmentar la riquesa d'aminoàcids en el floema i provocar la proliferació del pugó. Això, acompanyat de les estratègies reproductives abans explicades, faciliten els ràpids i forts augments de les seves poblacions.

Els pugons tenen molts enemics naturals (marietes, sírfids, crisopes...), que ajuden a controlar les seves poblacions a partir d'abril. Les formigues, al contrari, atretes per la melassa, actuen defensant els pugons dels enemics naturals i també els ajuden a distribuir-se per la planta en quedar enganxats al seu cos.

Una bona estratègia per al seu control es basa en l'aplicació de diferents mesures culturals. És molt important potenciar la fauna auxiliar mitjançant cobertes i tanques vegetals amb força floració als marges, però cal tenir en compte que aquests pugons, en ser dioics, realitzen una part del seu cicle en una altra planta hoste. Per tant, es requereix un correcte disseny de la plantació que combini plantes properes i associades a l'ametller, que afavoreixin els enemics naturals i alhora evitin ser hostes secundaris pels pugons. Una altra estratègia és utilitzar com a esquer hostes secundaris que puguin ser eliminats en el moment oportú.

En el cas d'haver d'intervenir amb tractaments, el moment de lluitar contra el pugó verd és al final de la floració, quan la població és baixa i encara no hi ha vegetació que pugui donar protecció a les colònies de pugons. La lluita contra el pugó farinós s'ha d'iniciar més tard, quan s'arribi al 5% de brots atacats. Es pot utilitzar extracte de neem, piretrines naturals o sabó potàssic.

TIGRE DE L'AMETLLER (*Monosteira unicostata*)

Es tracta d'un petit hemípter, difícil de veure en els primers estadis de desenvolupament, però fàcilment detectable per les seves dejeccions.



Foto 2: Adult de tigre.
Autor: Jordi Mateu.



Foto 3: Excrements de tigre.
Autor: Jordi Mateu.

Hiverna en estat adult refugiat sota l'escorça o en fulles seques. Presenta 3 o 4 generacions anuals entre primavera i estiu. A finals d'abril i primera quinzena de maig fa la posta i diposita els ous al revers de les fulles prop del nervi, situats linealment en grups de 5 o 6.

Aquest insecte succiona la saba en el revers de les fulles, on s'observen fàcilment les característiques dejeccions en forma de punts negres que dificulten la fotosíntesi. Les picades alimentàries donen una decoloració de mosaic groc-grisenc a les fulles. Els atacs més forts es produeixen a l'estiu coincidint amb la tercera generació del seu cicle, quan les poblacions són més nombroses. Les fulles es tornen cloròtiques i cauen, cosa que provoca una aturada vegetativa que debilita l'arbre i afecta negativament els rendiments de producció.

Els enemics naturals, entre els quals cal destacar depredadors dels grups dels antocòrids, dels cecidòmids i dels coccinèl·lids, tenen una bona eficàcia en el control de la plaga.

Com a mètodes preventius, a les parcel·les tradicionalment afectades, es poden encalar els troncs a finals de l'última generació per evitar que l'adult es refugii a l'escorça. També es recomana, després d'un atac intens, retirar les fulles seques del sòl durant l'hivern.

Si és una zona endèmica es recomana no utilitzar varietats sensibles com guara.

En les zones afectades cal extremar la vigilància sobre la seva presència a les fulles, valorant si cal intervenir si se supera el 10% d'ocupació amb extracte de neem o piretrines naturals.

ÀCARS TETRANÍQUIDS

Actualment les espècies d'àcars tetraníquids que més afecten l'ametller són les aranyes grogues (*Eotetranychus carpini* i *Tetranychus urticae*) i l'aranya roja (*Panonychus ulmi*). La morfologia i la biologia d'aquests àcars està descrita en l'apartat de l'avellaner.

Les dues primeres espècies viuen al revers de les fulles i l'aranya roja es localitza indistintament a les dues cares. Els símptomes inicials són una lleugera decoloració groguenca de les fulles, que posteriorment, als mesos de més calor, juliol i agost, s'accentuen i poden provocar grans defoliacions que aturin l'activitat fotosintètica.

En aquest cultiu són els àcars fitoseïds els depredadors naturals que ajuden a controlar aquests tetraníquids. Altres grups de depredadors tenen una bona acció en l'ametller, i en destaca el coleòpter *Stethorus punctillum*. Per això, tal com expliquem en el cultiu de l'avellaner, s'ha de donar absoluta preferència al control biològic i evitar les intervencions que poden causar desequilibris, sigui quin sigui el sistema productiu.



Foto 4: Simptomes d'aranya roja en fulla. Autor: Gonçal Barrios.

Si s'ha tingut una forta afectació l'any anterior, es recomana utilitzar polisulfur de calç en prefloració contra les formes hivernants. Si s'ha d'intervenir durant el període vegetatiu, es pot utilitzar el sofre que actua per contacte i per vapor. Durant aquest període, és aconsellable fer seguiments del percentatge de fulles ocupades pels àcars tetraníquids i la presència dels seus enemics naturals, seguint les valoracions següents a l'hora de decidir qualsevol intervenció:

En el cas de les aranyes grogues, cal fer un seguiment setmanal a partir dels primers símptomes, mirant el revers de les fulles interiors de l'arbre. Sols caldrà realitzar alguna intervenció en el cas que es donin les circumstàncies d'acord amb la taula 1.

Percentatge de fulles ocupades		Decisió
Per aranya groga	Depredador <i>S. punctillum</i>	
>60%	<30%	Tractar
>30%	0%	

Taula 1: Llindars de tolerància per l'aranya groga. Font: Norma tècnica producció integrada de fruita seca.

Per a l'aranya roja el seguiment es realitza a partir de meitat juny. La mostra de fulles s'ha de prendre del terç central dels branquillons de l'any (taula 2).

Percentatge de fulles ocupades		Decisió
Per aranya roja	Per fitoseïds	
>= 70%	0-20 %	Tractar
>= 70%	20-60 %	
>= 70%	60-100 %	No Tractar

Taula 2: Llindars de tolerància per l'aranya roja. Font: Norma tècnica producció integrada de fruita seca.

En ambdós casos, la mostra mínima per assegurar la viabilitat d'aquests percentatges serà de 50 fulles.

ARRUFAT (*Taphrina deformans*)

És una malaltia que afecta exclusivament les parts verdes de la planta. Causa unes deformacions característiques a les fulles que alteren i debiliten el funcionament de l'arbre. Per aquesta simptomatologia se la coneix amb diferents noms com lepra, arrufat, "abolladura", etc.



Foto 5: Simptomes d'arrufat en fruit. Autor: Gonçal Barrios.



Foto 6: Simptomes d'arrufat en fulla. Autor: Gonçal Barrios.

El fong es manté durant el període hivernal a les esclatxes de les branques i als borrons en forma d'ascòspores. La contaminació s'inicia just a l'inici de la brotada quan esclaten els borrons vegetatius, coincidint amb la dispersió de les ascòspores per la pluja i el vent. Les infeccions s'incrementen en el període de la brotada si el temps és plujós, fred i humit, perquè s'afavoreix la formació de les ascòspores i s'allarga el període de receptivitat en ser més lent el desenvolupament dels brots.

El fong provoca fortes alteracions metabòliques en la formació dels teixits en creixement. A les fulles el miceli produeix una hipertròfia que provoca unes ondulacions característiques. També altera la clorofil·la, per això li dona una coloració vermellosa. En els brots tendres que provenen d'un borró infectat, s'observa un creixement corbat, uns entrenusos curts i un pilotament de les fulles deformades. L'atac en fruit és poc freqüent, on forma berrugues o abonyegaments groguencs o vermellosos.

El moment de màxima sensibilitat coincideix amb la inflada dels borrons i l'inici de la brotada, període que s'ha de protegir amb compostos cúprics.

CRIBAT (*Coryneum beijerinckii*)

Aquest fong provoca sobre fulles, fruits i branques unes petites puntuacions vermell-marrones que acaben necrosant-se. Sobre les fulles, aquestes taques s'assequen i provoquen unes perforacions típiques, d'aquí el nom comú de cribat o perdigonada. A la pell dels fruits s'observen petites taques necròtiques sense que acostumi a arribar a la closca. En les branques, aquestes taques formen xancres allargats amb exsudació de goma. Els atacs forts poden produir defoliacions importants.

El fong passa l'hivern en forma de miceli a les escates dels borrons contaminats o als xancres. L' esporulació comença a l'inici de la primavera des d'aquests xancres i des dels punts de gomosi. Les espores que es dispersen per la pluja o el vent contaminen els diferents teixits vegetals, penetrant pels estomes o directament. Si les primaveres són humides

i plujoses s'incrementa la propagació de la malaltia. Aquest fong, a diferència de l'arrufat, té una segona fase activa a la tardor sobre branquillons, quan disminueixen les temperatures estivals i augmenten les humitats.



Foto 7: Simptomes de cribat en fruit.
Autor: Gonçal Barrios.



Foto 8: Simptomes de cribat en fulla.
Autor: Anna Aymari.

La lluita cultural consisteix en la destrucció de les branques atacades per eliminar l'inòcul i la utilització de varietats tolerants a la malaltia com el desmai. El moment de màxima sensibilitat coincideix amb el de l'arrufat, per tant, s'ha de protegir l'inici de la brostada amb compostos cúprics. A la tardor, el tractament a la caiguda de fulla també és efectiu per impedir la fase activa sobre els branquillons i disminuir l'inòcul per l'any següent.

BROT SEC (*Phomopsis amygdali*)

Aquesta malaltia és típica de la franja litoral on les temperatures són més suaus que a l'interior. Els símptomes són xancre en branques i rarament necrosis en fulles, que s'assequen i moren. Si els atacs són importants es perden moltes branques de l'any anterior, i produeix una disminució de la collita.



Foto 9: Afectació de brot sec.
Autor: Gonçal Barrios.

Majoritàriament el fong es propaga durant la primavera (maig i juny) per la pluja i també per les humitats elevades i rosades, fet que provoca un degoteig que arrossega les espores d'un brot a un altre, i es concentren els danys a la part baixa de la copa dels arbres.

Les branques afectades presenten xancre ovalats, de color marró i que s'estenen al voltant dels borrons. Quan el xancre anella les branquetes, aquests es dessequen, es panseixen i moren. El fong també produeix una toxina anomenada fusococcina, que transportada per la saba provoca el tancament dels estomes assecant els brots en sentit descendent.



Foto 10: Xancre de brot sec en borró.
Autor: Gonçal Barrios.

Per al seu control es poden dur a terme diferents mesures culturals. Per eliminar les branques afectades s'ha de realitzar una esporga en verd durant l'estiu i una altra a l'hivern. És important fer aquesta esporga tallant per sota del xancre i cremar les branques.

La fusta de més de dos anys i els brots més vigorosos es veuen menys afectats. Per tant, realitzar un adobatge racional que tingui la relació de nutrients K/N més alta és una manera d'afavorir una major resistència al fong.

A l'hora de fer una nova plantació caldrà tenir present la diferent sensibilitat varietal. Com a varietats sensibles hi ha llargueta, ferragnes, marcona i guara. En canvi, les varietats tolerants són masbovera, glorieta, francolí i cristomorto.

MONILIA (*Monilia laxa*)

La malaltia produeix l'assecament de les flors i posteriorment de brots, branques i fruits. Les flors seques queden adherides a l'arbre, els fruits adquireixen color negre i resten momificats a les branques.

Aquest fong té la característica de resistir les baixes temperatures, per això afecta a les zones interiors. Hiverna en forma de miceli en els xancre i a les parts momificades. Durant els hiverns i les primaveres humides es produeixen els conidis (espores) que es dispersen pel vent i per l'aigua. Si durant la floració les humitats són altes, les infeccions seran importants. Els conidis germinen sobre l'estigma de les flors i el fong penetra en el seu interior. A partir d'aquests punts de penetració el fong progressa pel brot fins a l'extremitat superior i el va dessecant. En atacs forts també es produeixen xancre a les branques que bloquegen el pas de la saba i provoquen la seva mort.



Foto 11 i 12: Xancre de monilia en fusta i fruit momificat.
Autor: Gonçal Barrios.

La lluita cultural bàsica consisteix a eliminar les branques atacades i els fruits momificats. Si es realitza una nova plantació en zones sensibles a la malaltia, es recomana utilitzar les varietats més tolerants com marcona, llargueta i francolí.

En les plantacions afectades cal protegir amb un tractament a l'inici de la floració amb compostos de coure. Si la presència d'inòcul és important i les condicions meteorològiques són molt favorables, pot ser necessari cobrir el període de floració amb dos tractaments, i fer el segon en plena floració.

TACA OCRE (*Polystigma ochraceum*)

Aquest fong produeix unes taques a les fulles que al principi són d'un color groc-marró i a l'estiu agafen tonalitats terroses vermelloses. Aquestes taques poden tenir d'un a dos centímetres de llargada i solen afectar sectorialment una part de la fulla. Si els atacs són importants i freqüents redueixen la capacitat fotosintètica de l'arbre i produeixen un debilitament general.

Les condicions meteorològiques que afavoreixen la infecció són les temperatures suaus i les humitats durant la primavera. El fong es reproduïx per ascòspores i les infeccions s'inicien a principis de la primavera.

Cal tenir en compte que la sensibilitat de la malaltia varia segons la varietat cultivada. Les més tolerants són ferragnes i ferranduel i les més sensibles són tuono i guara.

Si durant el mes d'abril i sobretot durant el maig es produeixen mullenes intenses, es recomana protegir de forma preventiva les varietats sensibles amb tractaments cúprics.

Per poder diferenciar la simptomatologia d'aquestes malalties que poden donar confusions, s'adjunta la taula 3.



Foto 13: Síntomes de taca ocre en fulla. Autor: Anna Aymami.

PODRIDURA D'ARRELS (*Armillaria mellea*)

A la nostra zona mediterrània, les podridures d'arrels en el cultiu de l'ametller són causades majoritàriament per aquest fong.

Els atacs a les plantacions es produeixen a rodals i la superfície afectada es va estenent com una taca d'oli. El fong es reproduïx per espores i es propaga pel sòl mitjançant rizomorfs, que són uns òrgans que recorden les arrels pel seu aspecte de cordons. La infecció s'inicia quan aquests rizomorfs s'adhereixen a les arrels de l'arbre, penetren directament i s'estenen per sota l'escorça. El fong es va ramificant i podreix els teixits de les arrels i del coll de l'arbre.

L'escorça fa una olor a florit molt característica i agafa una tonalitat fosca, primer marró i després negra. Sota l'escorça s'hi pot veure el miceli del fong, que es presenta com unes plaques blanquinoses en forma de ventall. Els arbres afectats es debiliten, les fulles es tornen cloròtiques i els entrenusos curts, i acaben morint.

SIMPTOMES	Brot sec	Cribat	Monilia	Arrufat	Taca ocre
En flors		Ocasionals: s'assequen i cauen	Assecament de les flors que resten adherides als brots	Ocasionalment fa una hipertrofia del calze.	
Lesions en fulles	Ocasionals: Ferides més o menys amples amb necrosi o completament seques. Dessecament dels poms al maig	Puntuacions petites, arrodonides i vermell-marronoses que provoquen perforacions		Deformacions inflades de color verd-vermell	Taques terroses vermelloses a l'estiu
En fruits		Petites taques vermelloses que acaben fent xancres arrodonits, foscos i poden exsudar goma	Momificació dels fruits que queden adherits a l'arbre	Ocasional: forma berrugues grogues-vermelloses fosques	
En branques	Brots i branquetes de l'any es panseixen i moren	Presència de xancres a les branques però no acostumen a morir	L'assecament de brots i branques es dona quan els xancres bloquegen el pas de la saba	Deformacions en brots tendres: inflamens, curvatures, entrenusos curts i apilament de les fulles deformades	
Localització del xancre	Generalment està centrat al borró	Sense localització específica	Centrat en flor o en branquillons		
Aspecte del xancre	Allargat, marró fosc i enfonsat. Sense goma a sota	Petits, arrodonits, de color fosc amb el perímetre vermell-marronós i amb exsudacions de goma	De color marró clar amb goma a sota		
Resultat atac al brot	Mort des de la punta a la base (l'acció és més de tipus químic per la fusicoccina)	No acostuma a morir	Assecament a partir del xancre (l'acció és més de tipus mecànic)		

Taula 3: Comparació dels símptomes de les diferents malalties. Font: Recopilació de dades de diferents fonts

Com que no hi ha sistemes directes de lluita i el fong pot romandre al sòl durant molt de temps sobrevivint a les restes d'arrels de les plantes llenyoses, fins i tot les que estan localitzades a certa profunditat, les mesures preventives són de gran importància. Si es realitza una nova plantació en un lloc que anteriorment hi havia un cultiu sensible a la malaltia, com



Foto 14: Simptomemes d'armillària.
Autor: Sanitat Vegetal DAAM.



Foto 15: Rizomorts d'armillària.
Autor: Francesc Garcia.

vinya, fruiters o el mateix cultiu de l'ametller, cal eliminar totalment les restes d'arrels. En terrenys on anteriorment hi havia bosc també cal aplicar aquestes mesures. En el cas d'haver confirmat la seva presència en el cultiu anterior, és necessari esperar alguns anys per plantar de nou, fent llaurades profundes i retirant i destruint les restes d'arrels que vagin apareixent. Durant el temps d'espera es poden plantar cultius herbacis (cereals, lleguminoses,...) que no siguin hostes del fong. Sempre és necessari utilitzar portaempelts sans i assegurar a la finca un bon drenatge per evitar els entollaments d'aigua.

En una finca on es comencin a detectar infeccions és important eliminar els arbres i les arrels afectades. Per reduir les possibilitats de contaminació als arbres veïns, si és factible, es poden delimitar els focus inicials amb una rasa de 0,5 a 1 m de fondària. Com a mètode biològic cal tenir en compte les propietats antagonistes que presenta el fong *Trichoderma* spp. respecte a *Armillaria mellea*, encara que aquest fong necessita unes bones condicions per romandre actiu en el sòl amb la capacitat de competir amb eficàcia amb la malaltia. Les desinfeccions del sòl amb solarització o altres mètodes en aquest cas no acostumen a tenir eficàcia per no poder arribar a les profunditats on estan les arrels infectades pel fong.

L'AVELLANER:

L'avellaner és una espècie arbustiva silvestre, que es troba sovint en boscos de ribera. El conreu ecològic de l'avellaner es localitza majoritàriament a les comarques de Tarragona, tot i que les plantacions no es troben en les condicions més idònies per al seu desenvolupament (sòls calcaris, baixa pluviometria i clima sec).

Com a fet diferencial cal dir que l'avellaner té una entomofauna molt rica, amb nombroses espècies d'insectes que conviuen en el cultiu. La plaga principal ha estat tradicionalment el diabló (*Curculio nucum*), un curculionid que afecta el fruit.

La lluita contra aquesta plaga ha estat la clau per entendre l'evolució fitosanitària del cultiu perquè existeix una relació entre els productes utilitzats en les diferents èpoques i les noves situacions que s'han anat creant. El cultiu ecològic de l'avellaner és força recent i es porta a terme en plantacions

que, tot i que han hagut de passar un període de reconversió a l'agricultura ecològica, sovint es troben deteriorades pel maneig inadequat i l'ús indiscriminat i poc selectiu de productes fitosanitaris en anys anteriors. En aquest sentit, es considera interessant explicar la història de la gestió sanitària del cultiu, com un exemple de la necessitat de conèixer i respectar el complex equilibri d'organismes que viuen en el cultiu, i evitar intervencions que el poden malmetre, sigui quin sigui el sistema productiu.

Antigament, la lluita contra el diabló es basava a sacsejar les branques de matinada per recollir-los en berrasses i cremar-los. Als anys 40 s'inicia la lluita química amb productes a base d'arsènic i olis de quitrà, posteriorment apareixen els clorats que serien substituïts pel carbaril (carbamat). Als anys 60, en plena eferescència de la lluita química, s'incrementen els atacs del badoc, àcar que afecta els borrons. Alhora un nou producte apareix en l'àmbit del cultiu, l'endosulfan, que marca aquest període per controlar amb eficàcia les dues plagues diabló-badoc, però que provoca l'aparició d'altres plagues secundàries com l'aranya.

A principis del 80, l'increment de l'agricultura a temps parcial a causa de la industrialització de la zona de la conca del riu Francolí, fa augmentar la utilització dels productes fitosanitaris i dels adobs nitrogenats, pensant que seria una solució com a substitut de la manca de temps de dedicació al cultiu. L'excés dels adobs nitrogenats incrementa els problemes dels pugons. Aleshores, la utilització massiva i indiscriminada d'un nou producte, el monocrotofòs, amb unes característiques especials per ser eficaç contra el badoc, el diabló, els pugons i alhora també acaricida, sembla la solució ideal. Segons el criteri de l'època, per tenir més eficàcia sovint s'utilitzava a dosis més altes de les recomanades, però aquest producte té una toxicologia molt alta i és poc selectiu, per la qual cosa va eliminar els enemics naturals que exercien un bon control d'insectes que fins llavors no constituïen plaga. En aquesta nova situació apareixen noves plagues amb forta intensitat: el barrinador de la fusta (*Zeuzera pyrina*) i el cigarrer a la zona de la conca del riu Francolí, i la caparreta a la zona de les muntanyes de Prades. La coincidència de l'atac dels dos lepidòpters a les mateixes zones i les seves característiques biològiques, van acabar demostrant que s'havia produït un altre desequilibri en el cultiu.

En els darrers anys, els esforços tècnics han estat molt importants i dirigits a revertir aquesta dinàmica negativa, intentant desenvolupar una estratègia fitosanitària que permeti recuperar els equilibris necessaris i facilitar la gestió agroecològica en el cultiu.

EL BADOC (*Phytoptus avellanae*)

És una plaga típica i específica del cultiu de l'avellaner, causada per l'àcar eriòfid *Phytoptus avellanae*, que provoca una deformació dels borrons coneguda popularment amb el nom de "badoc" o "botó".

A l'interior d'aquests borrons hi ha un nombre molt alt d'àcars que hi viuen de forma sedentària durant tot l'any, exceptuant l'època migratòria. Coincidint amb l'inici de la brotada, aquests borrons s'obren en forma de roseta i aga-

fen una tonalitat vermella. Els àcars, en quedar-se sense protecció, comencen a desplaçar-se des d'aquestes agalles velles a les noves gemmes en formació. La biologia de la plaga està, doncs, molt relacionada amb la fenologia del cultiu, i el moment de la màxima migració es dona quan la brotada està entre la tercera i la sisena fulla.

Les gemmes atacades es deformen i no broten, a causa de l'acció dels àcars que injecten la saliva en els teixits vegetals per transformar el midó en sucre, causant una gran proliferació cel·lular i la conseqüent hipertròfia dels teixits. Si l'afectació és intensa, a l'any següent es pot produir una disminució de la collita i del desenvolupament de l'arbre.

Els enemics naturals més importants són els àcars fitoseids, que depreden els ous i les larves d'aquests eriòfids. A les comarques de Tarragona, l'espècie predominant i més activa és *Typhlodromus phialatus*, encara que n'hi ha d'altres més secundaris com l'himenòpter *Tetrastichus eriophyes* i el dípter *Anthrocnodax coryligallorum*.



Foto 16: Borró afectat per badoc.
Autor: Gonçal Barrios.

La protecció que ofereixen els borrons durant la major part de l'any impedeix l'acció d'aquests depredadors, reduint l'eficàcia en el control de la plaga. Les condicions climàtiques que es donen durant l'època de migració, ajuden a disminuir el seu nivell d'atac: la insolació, la sequedat de l'aire, el vent i les fortes pluges.

La intensitat de l'atac està relacionada amb la varietat del cultiu. Les varietats més sensibles són: morell, negret, paüetet i gironell, tonda di giffoni i sant giovanni. Les varietats menys afectades són culplà, ribet, trenet i tonda romana.

En aquelles finques on les gemmes afectades superin el 15%, es recomana fer algun tipus d'intervenció. Els tractaments de sofre en pols entre la tercera i la sisena fulla tenen una eficàcia mitjana per disminuir l'atac d'aquesta plaga.

PUGONS GROC I VERD

En el cultiu de l'avellaner hi trobem dos pugons, el pugó groc *Myzocallis coryli* i el pugó verd *Corylobium avellanae*. Els dos alternen la reproducció asexual i sexual i viuen sobre l'avellaner o altres espècies del mateix gènere.

Com a diferències morfològiques, l'adult de *M. coryli* és de coloració groga, de cos tou i és més gran que *C. avellanae*, que té forma globosa i és de color verd pàl·lid amb una tonalitat similar als peciols de l'avellaner.

El pugó groc hiverna en estadi d'ou. Aquest té forma el·lipsoidal, és de color negre mat, de mida inferior a 1 mm. i es localitza majoritàriament a les branques de l'avellaner. Coincidint amb la brotada, aquests ous desclouen i donen femelles fundatrius, que en estat adult situaran les seves nimfes al llarg dels nervis en el revers de les fulles i formaran les primeres colònies. L'aparició d'adults alats és molt ràpida, cosa que permet colonitzar tant els mateixos arbres com els veïns. Durant la primavera i l'estiu hi ha diverses generacions de femelles vivíparas (donen individus vius) que es reproduïxen per partenogènesi (de manera asexual), i només donen femelles que incrementen exponencialment les poblacions.

Els danys més greus es produeixen durant els mesos de maig i juny, ja que és en aquest moment quan la població és més elevada. Aquests àfids succeïxen la saba i debiliten l'arbre directament, però també indirectament per la producció de melassa, damunt de la qual es desenvolupa la negreta, que provoca una disminució de la funció fotosintètica. Ambdues causes provoquen importants pèrdues de producció.

El pugó verd té una biologia molt similar. Realitza la posta dels ous d'hivern prop de les gemmes de les inflorescències femenines. La localització de les seves poblacions és diferent i se situen en els flocs d'avellanes, en els seus mànecs i en els rebrotos tendres.



Foto 17: Pugó momificat.
Autor: Anna Aymami.



Foto 18: Colònia de pugó groc en fulla.
Autor: Gonçal Barrios.

En general, els danys produïts passen desapercebuts, perquè consisteixen en la succió de la saba, però poden ser greus si les poblacions que afecten el fruit són elevades. Aquest pugó no produeix tanta melassa com el pugó groc.

A l'estiu, en augmentar la calor disminueixen les poblacions d'aquests pugons per diferents motius: l'augment de la fauna auxiliar (bàsicament crisopes, coccinèl·lids, sírfids i fongs entomopatògens), la disminució del nitrogen disponible i la lignificació de les parts tendres de la planta. De fet, hi ha una important relació entre el nitrogen aportat i les colònies de pugons, ja que un excés de nitrogen disminueix la capacitat de síntesi de les proteïnes i augmenta la quantitat d'amino-

àcids a la saba, bàsics per al desenvolupament del pugó. És per això que fulles i brots joves són de més qualitat nutritiva i més sensibles a patir atacs d'aquests insectes xucladors. Fongs i àcars també es veuen afavorits nutricionalment per aquest desequilibri.

Durant la tardor, en les dues espècies de pugons apareixen les femelles partenogenètiques sexúpare, que donen una única generació de mascles i femelles ovíparees que faran la posta d'hivern damunt l'avellaner.

Mantenir i incrementar la fauna auxiliar mitjançant cobertes i tanques vegetals, juntament amb un adobatge racional, són les claus que determinen els nivells poblacionals d'àfids.

De tota manera, a causa del seu creixement exponencial, és important estar atents a l'aparició de les primeres colònies per tal de realitzar un bon control des de l'inici, sobretot si s'han patit danys en campanyes anteriors. Es pot utilitzar el sabó potàssic que té cert efecte insecticida i actua contra la negreta en provocar l'assecament de la melassa. També es pot utilitzar extracte de neem i les piretrines naturals.

Com a mesura preventiva i només en el cas de forts atacs l'any anterior, contra aquests ous d'hivern es poden utilitzar productes a base d'olis parafínic per evitar-ne el desenvolupament.

DIABLÓ (*Curculio nucum*)

Aquest coleòpter de la família Curculionidae és el paràsit més important de l'avellaner a Europa. A les nostres comarques es considera tradicionalment la plaga clau del cultiu, i la seva lluita sovint ha estat motiu de forts desequilibris.

Fa la posta a l'avellana, però també pot alimentar-se d'altres espècies vegetals. Les plantacions més atacades són les situades en llocs humits i frescals, com riberes de rius i indrets pròxims als boscos, encara que la intensitat és molt irregular fins i tot dins una mateixa parcel·la.

L'adult emergeix de terra a la primavera. Al principi pot alimentar-se ocasionalment d'altres fruits, però majoritàriament ho fa de les parts tendres com el mànec del floc de les avellanes i dels fruits acabats de formar. La picada alimentària provoca deformacions, avortaments i caiguda prematura de fruits, danys que en alguns anys poden ser força importants i passar sovint desapercebuts.

A finals de maig i principis de juny la femella és fecundada i posteriorment inicia la posta, perfora l'avellana amb l'oviscapte i diposita un sol ou a cada fruit, el qual tarda entre 5 i 10 dies a descloure. L'enduriment de la closca determina el final del període de la posta segons les varietats.

La larva s'alimenta del gra fins deixar-lo buit, i en la majoria dels casos provoca una caiguda prematura del fruit. Tarda al voltant d'un mes a arribar al seu desenvolupament complet, fa un forat circular a la closca (xiulet) i surt de l'avellana. Posteriorment, cau a terra i es colga a una profunditat de 10-25 cm, segons les característiques físiques del sòl. Un cop la larva s'ha enterrat, confecciona un capoll de terra on

hiverna i realitza la nimfosi per sortir transformada en adult. Aquest període de nimfosi pot durar d'un a tres anys segons condicions climàtiques.

La dificultat del control d'aquesta plaga radica en el fet que durant gran part del seu cicle biològic queda fora de l'abast dels possibles enemics naturals i dels tractaments. Solament es pot incidir sobre els adults i sobre la larva en el curt període de temps, des que cau a terra fins que fa el capoll. Malgrat tot, en anys humits les malalties bacterianes poden afavorir la mort de la larva dins de l'avellana, com també poden actuar les formigues i d'altres depredadors contra les larves que intenten enterrar-se.

Darrerament s'està treballant en un programa que busca conèixer les espècies autòctones de fongs i nematodes entomopatògens amb possibilitats d'infectar, tant les larves en el procés d'enterrament com els adults en el procés d'emergència del sòl.

En aquest sentit, cal dir que la presència dels nematodes entomopatògens en una finca en reconversió o ecològica, es pot veure influenciada pel maneig realitzat en anys anteriors, ja que la utilització de la barreja dels herbicides MCPA i glifosat, molt emprada en el cultiu, presenta una sinèrgia tòxica contra aquests nematodes.

Per últim, cal recordar que el mètode tradicional de control consistia a sacsejar els arbres cada dia de matinada (quan els adults són més actius) sobre una tela preferiblement blanca i recollir els diablons caiguts per destruir-los després.



Foto 19: Larva de diabló parasitada per nematodes entomopatògens.
Foto 20: Adult de diabló parasitat per fongs entomopatògens.
Autor: Fernando Garcia del Pino.

ÀCARS TETRANÍQUIDS

En els avellaners de Catalunya s'han trobat 25 espècies d'àcars que pertanyen a diferents grups. D'entre aquestes espècies i, a part del badoc, que ataca els borrons, hi ha 4 espècies de tetraníquids que afecten la superfície foliar i causen problemes al cultiu, *Eotetranychus carpini*, *Tetranychus urticae*, *Tetranychopsis horridus* i *Panonychus ulmi*. Les dues primeres viuen al revers de les fulles i les altres dues també es localitzen a l'anvers. En l'actualitat, les dues espècies més abundants i que afecten amb més gravetat són *E. carpini* i *T. horridus*. La presència de *T. urticae* és més escassa i acostuma a anar lligada a la d'*E. carpini*. La més ocasional és *P. ulmi*.

E. carpini és un àcar de mida petita i difícil de veure a simple vista. Té color groc i forma ovalada, amb petits puntets foscos a cada costat del cos, a diferència de *T. urticae* que té una sola taca fosca més gran a cada costat. Les dues espècies hivernen en forma de femella; mentre *E. carpini* ho fa a les esquerdes i a l'escorça de la fusta principalment, *T. urticae* acostuma a fer-ho a la coberta vegetal. Ambdós reprenen la seva activitat a la primavera i tenen diverses generacions, formen colònies en el revers de les fulles on s'alimenten succionant els líquids vegetals. Per detectar els primers símptomes cal vigilar la part central de l'avellaner, perquè les fulles de l'interior prenen una lleugera coloració groguenca acompanyada de taques més decolorades al costat dels nervis, que tenen aspecte d'iniciar una necrosi. Els atacs es produeixen als mesos de més calor, juliol-agost, i poden provocar grans defoliacions i aturar l'activitat fotosintètica.

T. horridus i *P. ulmi* passen l'hivern en forma d'ou al tronc i a les branques de l'arbre. Morfològicament, es diferencien dels àcars anteriors per la seva coloració vermella i perquè tenen uns pèls a la zona dorsal que s'anomenen quetes. En les dues espècies, aquestes quetes estan inserides en uns tubèrculs, que en *P. ulmi* són de color blanc. Els ous de *T. horridus* desclouen a la primavera, a partir del mes de maig. Presenta quatre generacions anuals molt ben definides, fet que difereix dels altres tetraníquids en què normalment a l'estiu se solapen les generacions i es troben tots els estadis biològics alhora. L'augment de les poblacions de *T. horridus* són més primerenques que les de *P. ulmi* i provoquen un color platejat de les fulles, mentre que *P. ulmi* ho fa de color verd mat virant a cloròtic.



Foto 21: Símptomes en fulla d'*E. carpini*.
Autor: Jordi Mateu.



Foto 22: Aranya groga (*E. carpini*).
Autor: Anna Aymami.

Els àcars fitoseïds són els depredadors naturals més eficients per controlar els àcars tetraníquids. Aquests troben en l'avellaner un hàbitat idoni per a la seva estructura arbustiva, per l'abundant ramificació des de la part basal i per la seva frondositat. A Tarragona s'han determinat 14 espècies

diferents en aquest cultiu, alguns dels quals i de major a menor importància són: *Typhlodromus phylatus*, *Typhloctonus tiliarum*, *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius californicus*, *Kampimodromus aberrans*.



Foto 23: Aranya roja (*T. horridus*).
Autor: Jordi Mateu.



Foto 24: Símptomes en fulla de *T. horridus*.
Autor: Jordi Mateu.

Encara que poden haver-hi altres causes, la causa principal de l'alteració de l'equilibri és especialment el mal ús dels fitosanitaris, sigui quin sigui el sistema productiu, cosa que pot induir a l'aparició de tetraníquids. Per això cal respectar les seves poblacions davant de qualsevol intervenció en el cultiu. Les estratègies de lluita inadequades contra el diabló, el pugó i la *Zeuzera*, són sovint les causes principals que provoquen l'augment de la plaga. Cal actuar, doncs, amb molta cura i solament si és estrictament necessari.



Foto 25: Aranya roja (*P. ulmi*).
Autor: Gonçal Barrios.



Foto 26: Símptomes en fulla de *P. ulmi*.
Autor: Gonçal Barrios.

Per tal de conèixer la situació, cal realitzar un control de l'evolució dels tetraníquids respecte dels fitoseïds. Per a les aranyes grogues s'ha de prendre una mostra de fulles de les parts baixes i interiors de l'arbre. A partir del 10% de fulles ocupades amb més de 7 tetraníquids per fitoseïd, aquests no són capaços de controlar la població. En aquest moment caldrà decidir si s'ha d'intervenir. En el cas de l'aranya vermella *T. horridus* s'ha de realitzar el seguiment a partir d'abril, observant 50 fulles del terç central dels brots de l'any. El llindar de tolerància s'estableix quan el 25% de les fulles estan ocupades pel tetraníquid. Com a producte eficaç es pot utilitzar el sofre, que actua per contacte i per vapor. També es pot utilitzar polisulfur de calç en el període que va de la secada de la flor femenina (safra) a l'inici de la brotada.

ELS CIGARRERS (*Archips rosana*, *Archips xylosteana*)

Les principals espècies de tortricids que danyen les brostades de l'avellaner són dues, *Archips rosana* i *Archips xylosteana*, la primera de les quals és l'espècie dominant al Camp de Tarragona. Aquesta plaga es coneix popularment com el cigarrer, nom que fa referència a l'enrotllament característic de les fulles que provoquen les larves. En el cultiu de l'avellaner l'apa-

rició d'aquesta plaga està íntimament relacionada amb els tractaments que redueixen les poblacions de la fauna auxiliar.

El cicle biològic de les dues espècies és molt similar i presenten una sola generació a l'any. Hivernen en estat d'ous agrupats en ooplaques sobre l'escorça de les branques. El naixement de les erugues es produeix coincidint amb la brotada de l'arbre. Les erugues nounades es desplacen cap als brots tendres i enrotllen les fulles mitjançant fils de seda que segreguen elles mateixes. A l'interior d'aquest refugi s'alimenten del parènquima de les fulles i dels petits fruits en formació. Un cop les larves arriben al màxim desenvolupament, crisaliden per formar els adults. El vol dels adults s'estén de mitjan abril a mitjan juliol i fan la posta dels ous en ooplaques que romandran en aquest estadi fins l'any següent.

Els danys poden ser molt greus, perquè destrueix la brotada de l'any i la formació dels borrons que han de donar la de l'any següent.



Foto 27: Àcar depredador sobre una ooplaca.
Autor: Gonçal Barrios.

Es coneixen depredadors i paràsits en tots els estadis de la plaga, encara que en ser espècies que presenten un període de diapausa en estat d'ou molt llarg, entre 8 i 9 mesos, és en aquest estadi on l'acció dels enemics naturals és més elevada.

Com a paràsit d'ous més important hi ha l'himenòpter *Trichogramma cacoeciae*, que completa dues generacions consecutives en la mateixa ooplaca. En el grup dels depredadors hi ha un àcar del gènere *Allothrombium* que s'alimenta dels ous succionant-los, i els ocells insectívors que actuen en totes les fases del cicle biològic menjant ous, larves i adults.

Per preveure la incidència de la plaga que hi haurà en una



Foto 28: Comparació entre branca afectada i sana.
Autor: Jordi Mateu.

finca, durant l'hivern s'ha de prospectar la quantitat d'ooplaques presents damunt la fusta i posteriorment el seu nivell de parasitisme i depredació. La diferència del forat de sortida de la larva del cigarrer és que té forma de mitja lluna, mentre que el del paràsit *T. cacoeciae* és rodó.

En cas de necessitat, si s'arriba a un 10% d'arbres amb postes viables es pot tractar amb *Bacillus thuringiensis* dirigit a les

larves nounades quan s'arribi al 80-90% de l'eclosió dels ous.

BARRINADOR DE LA FUSTA (*Zeuzera pyrina*)

És una plaga molt polífaga que pot atacar gran nombre d'espècies vegetals, tant d'arbres fruiters com forestals. En la zona de l'avellaner també afecta altres cultius com garrofer, noguer, pomera i perera. En el cultiu de l'avellaner va aparèixer com una plaga nova al final dels anys setanta, i va afectar greument tota la vall del riu Francolí. La causa principal de l'increment d'aquest lepidòpter va ser la utilització indiscriminada de productes químics d'elevada toxicologia, que eliminaven la fauna útil, sobretot els ocells insectívors.

El cicle de l'insecte dura d'un a dos anys segons el clima. En concret, a Catalunya, al voltant del 10-20% de les erugues presenten el cicle bianual. Els adults van sortint de maig a setembre i després de l'acoblament fan la posta dels ous sota l'escorça o a les galeries velles, que pot allargar-se durant tot l'estiu. Un cop desclouen els ous, les erugues nounades penetren a les branques joves i excaven galeries en sentit ascendent. A mesura que la larva es va fent gran surt a l'exterior per migrar cap a branques més gruixudes.



Foto 29: Galeria i cuc del barrinador.
Autor: Jordi Mateu.

Durant la primavera següent, les erugues fan la crisàlide dins la galeria i s'inicia el vol dels adults. Són les darreres erugues que neixen a finals d'estiu les que necessitaran dos anys per arribar al seu total desenvolupament.

En els arbres afectats, s'observen els forats d'entrada de l'eruga amb les serradures i si l'activitat és alta, les serradures es poden acumular al terra amb petits munts. L'activitat de les erugues provoca l'assecament de les branques atacades. En plantacions joves els atacs poden destruir l'arbre o dificultar la seva formació; en plantacions velles també es poden produir afectacions importants. S'ha observat que hi ha varietats més sensibles a la plaga, com la varietat gironell.

Els enemics naturals més importants són els depredadors, entre els quals cal destacar els ocells insectívors que depreden les larves quan es desplacen per l'exterior de les branques, com també les formigues, que es mengen els ous i les larves joves. Els ocells insectívors més abundants a la zona de la vall del riu Francolí són els tallarols de casquet (*Sylvia atricapilla*) i cap negre (*Sylvia menanocephala*), el gafarró (*Serinus serinus*) i les mallarengues blava (*Parus caeruleus*) i carbonera (*Parus major*). Per potenciar-ne les poblacions es recomana instal·lar caixes niu a la finca.

La lluita cultural pot ser decisiva per la seva eficàcia, sobretot si les poblacions no són molt elevades i els atacs estan localitzats. Consisteix en l'eliminació mecànica de les erugues dins les galeries mitjançant filferros o molles, i eliminar les branques afectades que es trenquen per l'acció del vent, per evitar que les erugues localitzades en el seu interior puguin crisalidar-se per formar els adults.

En els darrers anys, el Servei de Sanitat Vegetal i les Agrupacions de Defensa Vegetal que treballen en fruita seca, han posat a punt el mètode de la confusió sexual de la plaga. Els difusors s'han de col·locar a finals d'abril o primers de maig, abans d'iniciar-se el vol dels adults. S'han de distribuir de forma homogènia i reforçant els marges, amb una densitat de 300 difusors per hectàrea. L'alçada correcta per penjar-los és al terç superior de la vegetació. Per obtenir l'eficàcia necessària la zona en confusió ha de tenir un mínim de 2 ha i aplicar aquest sistema de lluita a tota la superfície.



Foto 30: Difusor de feromona.
Autor: Jordi Mateu.

Per valorar el nivell d'atac d'una finca es realitza la prospecció de galeries actives durant els mesos de març i abril. Si hi ha més d'un 15% d'arbres atacats es recomana realitzar-ne el control amb aquestes mesures.

CAPARRETA (*Eulecanium coryli*)

Pertany al grup dels lecanins i viu en el cultiu de l'avellaner de manera específica. A la zona del Camp de Tarragona, els problemes d'aquesta plaga només es van localitzar a les zones de muntanya en la mateixa època en què es produïen els atacs del cigarrer i de la *Zeuzera* a les zones baixes, fet que fa suposar que també tenia relació amb la utilització de productes de forta toxicologia en la lluita contra el diabló. Actualment no presenta problemes greus.

Té una sola generació anual. Passa l'hivern en estat de diapausa com a nimfes de segon estadi, localitzades en les branques primes de l'avellaner. A la primavera, les nimfes evolucionen a l'estat adult i durant el mes de maig les femelles fan la posta i els ous queden protegits sota la seva closca. L'eclosió es dona durant els mesos de juny i juliol. Les mares moren i les nimfes nounades emigren cap a les brotades tendres i a les fulles, i es fixen prop dels nervis, on passaran tot l'estiu. Quan la circulació de la saba comença a disminuir, les nimfes fan una primera muda i a la tardor, abans de la caiguda de les fulles, migren cap a les branques primes per passar-hi l'hivern.

Els danys directes que causen les caparretes són els ocasionats per la succió de la saba. Els indirectes són a conse-

qüència de la melassa que segreguen, substrat ideal sobre el qual es desenvolupa la negreta, recobrint els òrgans verds i dificultant la funció clorofil·lica que produeix un fort esgotament de la vegetació.

Les condicions climàtiques de l'estiu i de la tardor influeixen molt en la disminució de les poblacions. Les nimfes nounades són molt sensibles a les altes temperatures i baixes humitats de l'estiu i a les fortes pluges de la tardor. Si l'arribada dels primers freds es produeix sobtadament, la caiguda massiva i prematura de les fulles s'emporta moltes larves que encara no han migrat cap a les zones lignificades, i es redueixen molt les poblacions de caparreta.

A les zones de muntanya del Camp de Tarragona, hem detectat parasitisme per himenòpters en dos estadis concrets, sobre petites nimfes i sobre femelles adultes. La seva eficàcia és petita i no ajuda a controlar les poblacions.



Foto 31: Caparreta parasitada.
Autor: Gonçal Barrios.

Durant l'hivern es pot prevenir l'atac de la plaga si a les branquetes s'observen acumulacions de closques de les velles femelles. A la primavera i a l'estiu es detecta per l'aspecte lluent i fosc de l'arbre i també es pot observar la presència de les petites nimfes. Si puntualment es desapareixen les poblacions, es pot tractar a l'hivern, just a l'inici de la brostada, amb oli parafínic o polisulfur de calç. Com a mesura preventiva cal vigilar la quantitat d'adob nitrogenat que s'incorpora al sòl.

BORRÓ SEC (*Cryptosporiopsis* spp.)

Es coneix per borró sec la malaltia fúngica que causa l'asseccament i posterior caiguda dels borrons de l'avellaner.

La classificació taxonòmica del fong causant d'aquesta malaltia ha anat variant al llarg del temps. Inicialment es va determinar com a *Gloesporium coryli*, *Cryptosporiopsis coryli* i posteriorment *Cryptosporiopsis tarraconensis*. Actualment està en discussió el taxó del fong, ja que el Laboratori de Sanitat Vegetal del DAAM mitjançant tècniques moleculars, ha posat de manifest que no presenta similituds amb els gèneres de les classificacions anteriors.

La biologia d'aquest fong és poc coneguda. Al final de l'hivern hi ha un aflorament de la malaltia sobre borrons, tant florals com vegetatius. S'observa el seu enfosquiment i a les escames apareixen uns punts negres que corresponen als cossos fructífers (acèrvuls), on es produiran els conidis que seran dispersats per la pluja, pels insectes i pels àcars que provoquen noves infeccions. Des de l'inici de la floració, el fong pot evolucionar progressivament cap als branquillons i les fulles. La presència del fong en un branquilló implica l'asseccada de tots els borrons distals, encara que aquests no presentin el fong. En les fulles produeix una necrosi caracte-

rística entre els nervis, que pot arribar a ser intensa. Finalment, a l'estiu, quan es caracteritzen els nous borrons, poden ser infectats de forma latent fins a l'hivern-primavera següent.

Les condicions climàtiques influeixen en el desenvolupament de la malaltia, que és afavorida per temperatures suaus i pluviometries i humitats elevades. Les varietats més sensibles són negret i pauetet.



Foto 32: Gemmes afectades per borró sec.
Autor: Gonçal Barrios.



Foto 33: Atac inicial de borró sec.
Autor: Gonçal Barrios.

A l'inici de la brotada es fa el seguiment de la malaltia, observant el percentatge de borrons atacats. Si se supera el 10% d'afectació caldrà fer un tractament preventiu amb productes cúprics a mitjan juliol, i repetir-lo si la tardor és força humida i plujosa al 60-80% de caiguda de fulla.

SOLCUIT (*Cytospora corylicola*)

És un fong que ataca plantacions velles o debilitades per condicions agronòmiques o ambientals adverses, com deficiències hídriques, tècniques culturals irracionals, atacs d'insectes, etc.

Les temperatures elevades a l'estiu i humitats ambientals altes a primavera-estiu són factors climàtics que n'afavoreixen el desenvolupament.

La penetració del fong té lloc exclusivament per les ferides, principalment les grans amputacions de la poda o de neteja de branques mortes. De la seva difusió en són responsables la pluja, els insectes i les eines de poda.

A l'estiu, les plantes atacades presenten exsudacions gomoses, ja que són les fructificacions del fong en forma de cirrus gelatinosos de color vermell ataronjat, que porten les espores en el seu interior. Aquestes branques es van debilitant i poden vegetar durant diversos anys fins que es trenquen per acció del vent, normalment en forma de cadira.



Foto 34: Exsudacions gomoses de sol cuit.
Autor: Jordi Mateu.

Per tal d'evitar les infeccions, les mesures culturals són molt importants per mantenir les plantacions en bon estat vegetatiu. S'han d'evitar les grans ferides de poda, però en cas necessari cal fer-les en sentit inclinat, amb un instrument que faci el tall al més net possible i per sota d'on comença el xancre. Cal cremar les branques afectades i desinfectar les eines utilitzades després de cada tall. També és recomanable protegir les ferides amb un cicatrítzant (cera d'abella). En alguns casos es pot utilitzar una solució densa de coure.

De forma preventiva, en plantacions afectades i amb l'objectiu de reduir-ne la incidència, es poden fer aplicacions amb compostos cúprics a la brotada de l'arbre i a la caiguda de fulla.

CRÈDITS

Autor: Gonçal Barrios Sanromà, Jordi Mateu Pozuelo, Anna Aymamí Besora (Servei de Sanitat Vegetal de Tarragona, DAAM)

Revisió: Unitat de Producció Agrària Ecològica (DAAM)

Correcció lingüística: Concepció Munté (DAAM)