

INTRODUCCIÓ

Quan es parla de fruiters de llavor en fructicultura es fa referència als fruits que tenen diverses llavors a l'interior. Aquesta fitxa es centra en les espècies de pomàcies més comunes a casa nostra: la pomera i la perera.

Actualment, malgrat la important i creixent demanda comercial de fruita ecològica, la producció ecològica de fruiters representa un percentatge molt baix del total de superfície dedicada a la fruita a Catalunya.

La dificultat inicial de la gestió sanitària i la poca experiència en el maneig d'aquest tipus de producció (aclarida, control de vegetació espontània, conservació, etc.) són les causes principals del poc desenvolupament de la producció ecològica de fruiters de llavor. Al llarg d'aquesta fitxa es donen les pautes més importants per conèixer el cultiu ecològic dels fruiters de llavor i la seva adaptació als diferents medis productius.

1. EL PAS CAP A UNA VISIÓ COMPLEXA DE LA PARCEL·LA DE FRUITERS

L'aspecte més important a tenir en compte a l'hora d'afrontar la gestió ecològica d'un cultiu de fruiters és canviar la visió de la parcel·la. En aquest sentit, cal prendre consciència que el nivell d'interaccions en un sistema fructícola és complex i que, per tant, l'enfocament agroecològic de la finca passa per conjugar el disseny de la plantació, les tècniques de producció i el respecte ambiental. Cada vegada que s'utilitza una tècnica de producció determinada o es decideix aplicar un *insum*, s'ha de tenir en compte quina serà la repercussió d'aquesta mesura en tota la parcel·la. A continuació, es desgranen les accions a prendre per a crear un sistema fructícola complex.



Imatge 1. Detall de poma ecològica. Font: Andreu Vila.

2. LA BIODIVERSITAT EN LES PLANTACIONS

Afavorir la biodiversitat en les plantacions és bàsic per aconseguir gestionar amb èxit el sistema agrari. El disseny de la finca ha de tenir en compte la complexitat de la parcel·la fructícola. Es tracta d'aconseguir un entorn de parcel·la amb un alt grau de biodiversitat que permeti potenciar la fauna auxiliar capaç de controlar les plagues dels fruiters. Per aconseguir bones poblacions de fauna auxiliar, s'han de potenciar diferents plantes que tinguin flors atractives, riques en nèctar i amb llargs períodes de floració. La majoria d'insectes auxiliars adults que ens interessin depenen d'una dieta rica en nèctar floral i, per això, cal observar l'entorn natural intrínsec a cada parcel·la. Si de forma natural la parcel·la disposa de zones adjacents riques en biodiversitat, el disseny serà molt més senzill.

És important saber quins enemics naturals interessa potenciar. Per exemple, els antocòrids seran útils pel control de la psil·la, i els himenòpters paràsits, sírfids, crisopes, marietes i tisorettes ens ajudaran a controlar el pugó.

Algunes possibilitats que ajuden a aconseguir un bon reservori de fauna auxiliar (com crisopes, coccinèl·lids, miríds, sírfids, himenòpters paràsits, aràcnids, etc.) són:

- **Tanques vegetals:** són barreres vegetals que es poden instal·lar al perímetre de la plantació. Es poden barrejar espècies de port alt, port mitjà i port baix, de tal manera que la tanca vegetal sigui compacta i assegurí varietat de floracions. A banda de fomentar la biodiversitat, també actuen com a pantalla davant la possible contaminació per deriva.
- **Bandes florals:** són files de plantes amb floracions abundants. Poden ser permanents o temporals i sembrades o espontànies. A diferència de les tanques vegetals, es solen intercalar amb els cultius.

- **Punts florals:** són una adaptació entre les bandes florals i les tanques vegetals, i són útils, sobretot, per aquelles parcel·les on ja s'ha instal·lat una coberta vegetal molt homogènia i interessant a nivell de fertilitat, com el trèvol, que, tot i ser molt còmode, redueix la diversitat de floracions.
- **Hotel d'insectes:** són infraestructures específiques que serveixen com a refugis o albergs d'una o diverses espècies de fauna auxiliar.
- **Caixes niu i perxes:** són infraestructures que es poden instal·lar per afavorir la presència d'ocells insectívors, ratapinyades i/o ocells rapinyaires.



Imatge 2. Foment de la biodiversitat en una plantació de pomeres ecològiques. Font: Andreu Vila.

3. ELECCIÓ DEL MATERIAL VEGETAL

Un aspecte bàsic a l'hora de produir pomes i peres en ecològic és l'elecció del material vegetal: varietats i portaempelts. Escollir varietats ben adaptades a l'entorn assegura gran part de l'èxit de la plantació. En aquest sentit, ens trobem amb la dicotomia entre assegurar la rusticitat de la varietat per facilitar el maneig del cultiu o assegurar el caràcter comercial per facilitar la sortida al mercat.

Quan es parla de varietats tradicionals de poma al nostre país, la majoria estan totalment en desús (a excepció d'alguna com la Verda Donzella) i, per tornar-les a introduir a nivell comercial caldria una feina molt important de millora i adaptació a les noves tècniques de cultiu i a les exigències del consumidor actual. En tot cas, en els darrers anys han aparegut tota una gamma de varietats (algunes d'elles procedents d'hibridacions amb varietats tradicionals) amb un alt grau de rusticitat, sobretot de cara a la tolerància o resistència a determinades plagues i/o malalties, especialment al motejat (*Venturia inaequalis*). Aquestes varietats són una oportunitat molt interessant per als productors ecològics ja que faciliten, enormement, el control sanitari de la plantació. A la taula 1, es presenta un quadre resum d'algunes de les varietats de poma resistents que s'han treballat els darrers anys a Catalunya. En tot cas, cal tenir present que es tracta d'una informació que, en poc temps, pot quedar obsoleta: el dinamisme varietal en el cultiu de la poma és molt alt. En aquest sentit, el més adient és, abans de fer una plantació, contrastar les informacions de les varietats amb les experiències que desenvolupa anualment l'IRTA a partir de les seves col·leccions de varietats assajades (a les estacions experimentals de Mollerussa i

de La Tallada d'Empordà). En aquestes publicacions es pot trobar informació sobre els nous clons dels grups de poma més habituals (Gala, Golden, Fuji, etc.) i sobre les noves varietats, resistents i no resistents, que van apareixent al mercat i que ja estan contrastades.



Imatge 3. Varietat tradicional de poma de la zona del Cadí. Font: Andreu Vila.

En relació a les varietats de pera, el ventall és molt més limitat. Els darrers anys s'ha apostat, quasi exclusivament, per la varietat Conference. Tot i que presenta alguns problemes d'adaptació a climes amb poca humitat relativa, té una bona tolerància al motejat i un vigor força controlat, la qual cosa li permet adaptar-se, amb certa rusticitat, a les necessitats del cultiu ecològic. Hi ha altres varietats com Ercolini, Carmen o, una de les més recentment aparegudes, Selena® Elliot^{cov}, que poden diversificar una mica el cultiu de la pera. En tot cas, de la mateixa manera que s'ha comentat per al cultiu de la poma, es recomana consultar les publicacions anuals de l'IRTA per escollir quina és la varietat que s'adapta millor a la plantació que es vol portar a terme.

Pel que fa als portaempelts, no hi ha gaires alternatives. En el cas de les pomeres, la majoria de plantacions ecològiques segueixen apostant per diferents clons del M.9. Es tracta d'un peu nanitzant que s'ha imposat en el cultiu de pomes les darreres dècades. Com a punts desfavorables cal destacar que té un sistema radicular molt superficial i una major dependència hídrica i nutricional, perquè explora un volum de sòl més aviat reduït. El seu arrelament superficial condiona la mecanització en el maneig de la vegetació espontània. També necessita d'una inversió alta a l'hora d'establir noves plantacions (al ser un peu amb poc vigor, és imprescindible utilitzar sistemes de suport). Com a punts forts: té un índex de productivitat molt alt, indueix un bon calibre en els fruits, té una ràpida entrada en producció i facilita el maneig de poda, collita i tractaments. A causa dels problemes de replantació, els darrers anys s'estan estudiant alguns peus alternatius, com els de la sèrie Geneva, amb resultats molt interessants. Tot i que actualment són de difícil adquisició, en els propers anys, de ben segur, es començaran a introduir amb força al mercat. Fins ara els dos més destacats d'aquesta sèrie són el G.11 i el G.41. Per contra, si es vol optar per plantacions menys intenses o en condicions de poca disponibilitat hídrica, cal pensar en peus més vigorosos com el M.7 (actualment s'està utilitzant, també, en plantacions intenses, però amb varietats de vigor relativament baix), el MM.106 o, com a més vigorós, el MM.111.

Taula 1. Valoració de varietats de poma resistentes a motejat. Font: Andreu Vila						
Varietat	Coloració	Maduració	Qualitat gustativa	Qualitat visual	Aspectes tècnics destacables	Observacions
Crimson Crisp® Co-op 39	Vermell viu	Mitjans de setembre	Bona (molt cruixent)	Molt bona	Sensible a cendrosa. Conservació bona 3-4 mesos. Comparable a una Gala.	Calibre mitjà - gran. Floració tardana.
Renoir	Groga - rovell (a muntanya pot agafar tonalitats vermelloses)	Finals de setembre	Molt bona a collita (tipus reineta, més dolça). Perd la textura cruixent amb poques setmanes.	Interessant (amb russeting) per diferenciar la producció.	Sensible a cendrosa. Conservació bona durant 3 - 4 mesos, no més (sensible a la deshidratació). Inferior, fins i tot, a Gala.	Aclarida natural (quedant un fruit per corimbe floral, no contrastat).
Mandy® Inolov ^{cov}	Bicolor - vermella-ataronjada	Finals de setembre - inici d'octubre	Bona (cruixent). Gust equilibrat amb una punta d'acidesa. Recorda a Fuji, però amb menys sucositat.	Bona (a muntanya, més color que al pla; aspecte molt interessant)	Molt productiva i de fàcil conreu. Conservació bona durant 5 mesos. Tolerància al pugó llanós i a la cendrosa.	Calibre bo, entre Gala i Golden (si es fa bona aclarida).
Opal® UEB 3264/2	Groga	Inici d'octubre	Molt bona. Molt cruixent i sucosa.	Bona (recorda a una poma Golden), més crocant. Molt ferma. A contrastar si en zones de muntanya té russeting.	Floreix aviat, a la mateixa època que Pink Lady® Cripps Pink ^{cov} . Cal estar atent a les gelades i a la pol·linització. Cal contrastar la sensibilitat a l'alternança.	El millor pol·linitzador és el <i>Malus Floribunda</i> PERPETU® Everest ^{cov} .
Story® Inored ^{cov}	Vermell fosc	Octubre	Alta (cruixent). Cal contrastar la sucositat. A la plana, aquesta és molt inferior a la de Fuji.	Molt bona. Molt bona coloració, també, en zones baixes i càlides.	Poc vigor (pot ser recomanable fer-la amb M.7 o altres portaempelts més vigorosos que M.9, com G.11 o G.41). Alta sensibilitat a la cendrosa. Problemes de "cor negre" en cas de gelades a la tardor.	Calibre mig. El seu principal problema qualitatiu és la poca sucositat de la seva polpa.

En el cas de les pereres, els portaempelts més utilitzats són els peus de codonyers. Entre ells, cal destacar el BA-29 per la seva rusticitat, resistència a la clorosi fèrrica, ràpida entrada en producció i vigor mitjà. Segurament és, actualment, el peu més adient per a les plantacions ecològiques. Cal tenir en compte però, que hi ha varietats de perera que no tenen bona afinitat amb els peus de codonyer (per exemple, les varietats William's o Selena® Elliot^{cov}). En aquest cas, caldrà utilitzar un empelt pont de perera (Comice, per exemple) entre la varietat i el peu.

En producció ecològica, no s'haurien d'utilitzar peus de codonyers de baix vigor (força utilitzats en fructicultura intensiva) pels seus alts requeriments nutricionals i hídrics. Des de fa uns anys s'estan portant a terme programes (en

els quals participa l'IRTA), on s'investiga sobre nous portaempelts de perera. Probablement, en uns anys, hi haurà nou material disponible.

4. DISSENY DE LA PLANTACIÓ

El disseny de la plantació vindrà condicionat per dos aspectes bàsics: el material vegetal escollit i la ubicació de la parcel·la.

El més habitual és optar per plantacions intensives, utilitzant portaempelts clons del M.9 en pomera i del BA.29 en perera. Aquestes són les plantacions que s'han sistematitzat més i, per tant, es coneix molt bé el seu comportament. Dins de les plantacions intensives, en el cas de

pomeres bàsicament hi ha dos sistemes de plantació: el clàssic i en paret. En el primer sistema ens trobem amb arbres plantats en marcs de plantació de 3,5-4 x 1-1,2 m (amb variabilitat de superfícies a l'entorn de 3,5-4,8 m² per planta). Aquest sistema es sol fer amb una formació de 12-15 branques llargues a partir de l'eix central (sistema de poda centrífuga, on es busca la producció de poma als extrems de les branques i es deixa una xemeneia central per a l'entrada de llum). Hi ha algunes variants al respecte, però la idea bàsica és aquesta. Per contra, en el sistema en paret, desenvolupat en els darrers anys, s'utilitzen formes amb poda curta, marcs de plantació més estrets (ex., 2,8-3 x 1-1,2 m), amb eix central (o fins i tot bieix, dos eixos). Aquests nous sistemes de formació busquen situar tota la producció en una paret de no més de 40 centímetres a banda i banda de l'eix, cosa que facilita la mecanització de la poda, l'aclarida i la il·luminació del fruit. Ambdós sistemes de plantació intensiva tenen pros i contres; tot i que, darrerament, sembla que s'aposta més per aquest segon sistema, anomenat "mur fruitier" (paret).



Imatge 4. Disseny d'una plantació intensiva de pomeres ecològiques en paret.
Font: Andreu Vila.

En el cas de les pereres, hi ha un ventall més ampli d'alternatives. Hi ha varietats com la Selena[®] Elliot^{cov} (vigor mitjà-alt i port molt erecte), en les quals cal fer estructura de poda llarga i branques arquejades, i n'hi ha d'altres com la Conference, on es pot fer el sistema de formació a base de talls successius. Sigui com sigui, cal buscar, en cadascuna de les parcel·les, l'equilibri entre el desenvolupament vegetatiu de la planta i la seva productivitat. En general, els marcs de plantació amb els quals es treballa estaran al voltant de 4 x 2-2,5 m, si s'opta per sistemes amb bieix o 4 x 2-1,5 m, si es fa un sol eix.

És molt important tenir en compte l'orientació, especialment en plantacions intensives. En sistemes plans de producció, cal assegurar una bona il·luminació de les dues cares de la línia. Aquesta il·luminació assegura una bona qualitat de la producció (la llum sobre el fruit afecta la coloració i el nivell de sucres) i una bona inducció floral per a la productivitat de la campanya següent. L'orientació, doncs, ha de ser la més propera a nord-sud, tenint sol al matí a la cara est i sol de tarda a la cara oest. En cas de tenir parcel·les en les quals la seva geometria dificulta molt fer aquest tipus d'orientació (geometries en forma de rectangle amb orientació est-oest), caldria pensar en un marc de plantació una mica més ampli i formacions més permeables a la llum.

Pel que fa a les antanes (espai entre el final de la línia d'arbres i el límit de la parcel·la), cal deixar un espai mínim d'uns 4

metres per facilitar la bona maniobrabilitat de la maquinària. Aquest espai haurà de ser més gran si s'inclou una tanca vegetal ben diversificada a l'entorn de la parcel·la, cosa que és recomanable.

Per últim, tant en el cultiu de la pomera com en el de la perera, si es volen dissenyar plantacions tradicionals amb peus més vigorosos (quasi inexistent en l'actualitat), s'hauria d'anar a marcs que oscil·lin aproximadament entre 4-5 x 3-4 m. Es tracta de sistemes de plantació amb formació en vas i sense estructures de suport. A favor d'aquest tipus de plantacions destaca la rusticitat, l'allargament de la vida de la plantació i una menor inversió. En contra, l'endarreriment en l'entrada en producció (2-3 anys més respecte a l'intensiu) i un menor índex productiu (considerant superfície foliar/kilograms de fruita).

5. GESTIÓ DEL SÒL

FERTILITAT DEL SÒL

En producció agrària ecològica, el principal actiu productiu és la fertilitat del sòl. En fructicultura, de fet, encara més. Cal tenir en compte que la durada del cultiu en un mateix espai és d'un mínim de 12-15 anys. En aquest sentit, qualsevol de les mesures que es realitzin en aquell sòl tindran una incidència en el cultiu a curt, mitjà o llarg termini. Per tant, l'objectiu principal ha de ser mantenir una bona fertilitat (química, física i biològica), que doni com a resultat una terra viva i esponjosa, capaç de proporcionar un entorn ideal per al desenvolupament radicular de l'arbre. Són moltes les parcel·les arreu de Catalunya amb una alta capacitat nutricional (alta fertilitat química), però amb problemes de compactació (baixa fertilitat física) i, per tant, amb falta d'oxigen, que redueix l'activitat microbiana al sòl (baixa fertilitat biològica). Per assegurar una bona fertilitat del sòl cal pensar sempre en mantenir i, en la majoria dels casos, millorar l'estructura del sòl. Per això és indispensable prendre una sèrie de mesures:

- Deixar una coberta vegetal permanent, sempre que hi hagi un bon nivell de matèria orgànica al sòl i una certa disponibilitat hídrica. Si no fos el cas, els primers anys s'inicia amb cobertes vegetals de tardor-hivern i a poc a poc, a mesura que millori l'estructura del sòl, es van allargant temporalment, fins acabar deixant-les de manera permanent.
- La coberta vegetal ha de ser diversificada, sense el predomini d'una espècie en concret. És recomanable un mínim de 7 o 8 espècies d'herbes de diferents famílies, que tinguin un diferent comportament de la part aèria i subterrània.
- Deixar la coberta vegetal alta (fins a granar) en diferents moments de l'any (normalment, a l'hivern i a la primavera fins a finals de maig). Es tracta d'aconseguir, per una banda, que hi hagi més profunditat d'arrelament (quan més alçada d'herba, més profunditat d'arrelament) i, per l'altra, floracions esglaonades per a la fauna auxiliar. Per últim, es pretén aconseguir ressembres de les pròpies herbes al carrer.

- Gestionar la fertilització tenint en compte els processos de mineralització i humificació que es donen de forma natural (veure fertilització més avall).
- Picar la coberta vegetal i deixar-la a la pròpia parcel·la. Cal picar l'herba quan ja ha tingut temps de desenvolupar el sistema radicular. Si es fa amb l'herba massa tendra, aquesta perd força i, per tant, té menys capacitat de seguir treballant per millorar l'estructura del sòl.
- No aplicar fems de forma sistemàtica. Només s'han d'aplicar com a estratègia de millora o "starter" en un sòl amb problemes de compactació i pobra activitat biològica. És molt important no crear "dependència" de fems a la parcel·la. Amb l'aplicació continuada de fems es van potenciant els microorganismes saprofítics "devoradors" de matèria orgànica i no es potencien tant altres poblacions de microorganismes amb fonts d'alimentació diferents. Normalment s'aconsella aplicar aquesta matèria orgànica durant el setembre o a l'inici d'octubre, i només en cas de necessitat.
- No utilitzar aigües de reg o adobs rics amb sodi i/o potassi. Ambdós elements tenen capacitat de desplaçar el calci del complex d'intercanvi catiònic del sòl i provocar la precipitació d'argiles i, per tant, la disminució de la porositat del sòl.

FERTILITZACIÓ

L'èxit de la plantació de poma i pera ecològica ve condicionat per l'estructura del sòl. A partir d'aquí, també cal veure quines són les necessitats nutritives del cultiu. Això permet conèixer com es pot afavorir l'absorció dels elements necessaris per a la producció i minimitzar els efectes negatius sobre l'estructura del sòl. No conjugar la millora de l'estructura del sòl (fertilitat física) amb les necessitats nutricionals del cultiu (fertilitat química) ha estat un error general de les pràctiques habituals de fertilització en gran part de l'agricultura que s'ha practicat durant les darreres dècades. Si es mira la velocitat i periodicitat d'absorció dels nutrients per part dels cultius fructícoles, es pot observar que el 70–80% es concentra entre els 15 dies posteriors a la floració i mitjans de juny (en funció de la zona productiva). És en aquesta fase on el fruïter desplega gran part del creixement vegetatiu anual i té lloc la citocinesi (divisió cel·lular del potencial fruit un cop fecundat l'òvul per part del gra de pol·len). Cal destacar que la primera part de la brotació dels arbres (floració i esborronat vegetatiu) es fa amb les reserves nutricionals que té el propi arbre.

Coneixent aquest període primaveral de màxima absorció, caldrà tenir en compte la gestió de la fertilització. El primer dubte a aclarir és si cal o no aplicar algun tipus de mesura per millorar l'absorció "natural" del fruïter. La resposta dependrà del creixement del brot i de la producció de la campanya precedent. Per exemple, en una finca de fruiters on s'observi un creixement anual inferior als 30–40 centímetres i amb una producció precedent justa (amb calibres mitjans-baixos) s'hi haurà de posar una atenció especial. Caldrà discernir, doncs, si la causa és una falta de nutrients (l'anàlisi del sòl ho mostrarà: pot ser anàlisi de laboratori, més unes lectures amb el "Nitratecheck" en

diferents períodes de l'any), un problema hídric o un mal desenvolupament de les arrels per problemes de patògens o compactació. Si es detecta que el problema és la falta de nutrients, es pot actuar seguint les premisses següents:

- Abans de valorar l'aportació d'un o altre nutrient, cal veure quina és la composició i riquesa de l'aigua de reg que s'utilitza. El contingut elemental de l'aigua de reg ha d'entrar a formar part del balanç nutricional previ que es fa del cultiu, per decidir si s'aporta o no algun tipus d'adob.
- Si la falta és de nitrogen (el "Nitratecheck" ho marcarà), es pot fer un treball molt superficial a la línia d'arbres a sortida d'hivern. Amb aquesta mesura es provoca una mineralització de la matèria orgànica més fàcilment oxidable que hi ha a la superfície. Es comprovarà que la resposta dels arbres és un augment del vigor. Si no n'hi hagués prou amb aquesta mesura, es podria aplicar entre 20 i 50 UF/ha (en funció de les necessitats detectades) de nitrogen a través de diferents compostos orgànics rics en nitrogen, com farines de sang, plomes, etc. (tenen entre un 8 i un 11% de nitrogen).
- Si la falta és de qualsevol altre nutrient (potassi, magnesi, fòsfor, etc.), hi ha diferents productes minerals autoritzats en agricultura ecològica (normalment pols de roca) que es poden aplicar directament en superfície o, millor encara, barrejats amb algun compost orgànic durant l'inici de la tardor.

Si, en canvi, es tracta d'una finca on el creixement vegetatiu és bo o, fins i tot, massa vigorós, no s'ha de prendre cap de les mesures anteriors. Al final, sempre s'ha de valorar el quocient creixement/defensa. Si un arbre només es dedica a créixer, serà molt sensible a ser atacat per plagues i malalties i tindrà fruita de mala qualitat (hi ha una relació inversa entre desenvolupament vegetatiu i qualitat de la fruita). Si un arbre només es dedica a defensar-se, tindrà una productivitat baixa i un creixement limitat. Cal trobar l'equilibri entre un creixement vegetatiu suficient que permeti una quantitat, una qualitat i un calibre de fruit adients i, a més, que l'arbre hagi pogut sintetitzar part de les seves substàncies de defensa. En aquest mateix sentit, també es pot veure quin és el moment, al llarg de l'any, en què interessa que l'arbre creixi i quin és el moment en què interessa que es defensi. Tant en pomeres com en pereres es pot arribar a tenir una bona productivitat amb molt poques aplicacions i, fins i tot, només amb una bona gestió de la coberta vegetal al carrer i/o a les línies dels arbres. Per exemple, actuant sobre la coberta vegetal, una situació ideal seria:

- Fer un treball superficial a sortida d'hivern (per potenciar el creixement en el moment de màxima demanda) i durant els primers mesos de primavera.
- Deixar l'herba alta al mig del carrer durant el període primaveral.
- A finals de maig-inici de juny, fer un encoixinat a sobre les línies de plantació amb l'herba alta segada del carrer (hi ha algunes noves picadores capaces de triturar l'herba al mig del carrer i llençar, a través d'un bisenfí, l'herba sobre la línia d'arbres). Amb aquesta mesura es potencia l'humiditat

ficació a l'estiu, moment en què no es vol que l'arbre creixi. També es disminueix la necessitat d'aigua al mantenir millor la humitat al sòl.

REPLANTACIÓ

En algunes zones agrícoles amb vocació fructícola es repeteixen, de manera successiva, plantacions d'una mateixa espècie. Aquesta situació es dona, cada cop més, per l'alta inversió que exigeixen les plantacions intensives de pereres i pomeres. Les estructures de pals, malles i línies de reg són costoses i, per tant, es mira de poder aprofitar-les per a més d'una plantada. La replantació habitual està associada a una fatiga del sòl, és a dir, una pèrdua de fertilitat física, biològica i química del sòl. Per tal d'evitar aquesta fatiga, és aconsellable, tal com passa amb els cultius herbacis, fer rotacions.

En cas que un productor vulgui fer una replantació sobre la mateixa parcel·la i amb la mateixa espècie d'arbre fruiter, s'aconsella canviar el portaempelt (sempre que tingui disponibilitat i alternatives) i fer descansar el sòl, com a mínim, un any, fent un o dos adobs verds. Per exemple, una alternativa seria fer una sembra de sorgo en el cicle primavera–inici de tardor, més una segona sembra (després d'incorporar el sorgo) d'una veça + rave farratger en el cicle tardor–inici de primavera. En el cas de voler plantar a final d'hivern, es pot treballar només la línia a plantar i instaurar la plantació amb l'adob verd d'hivern encara present a la parcel·la.

6. GESTIÓ DE L'AIGUA

En la gestió de l'aigua cal tenir en compte els aspectes de fertilitat del sòl que s'han tractat a l'anterior apartat. L'estructura del sòl està formada per un complex de partícules. Entre elles, les de més importància són les argiles i l'humus. En funció de com s'organitzin aquestes partícules, hi haurà més o menys porositat. Aquesta estructura acaba definint el grau de retenció d'aigua que té el sòl. Per això, és bàsic millorar-ne la fertilitat. Quan més fèril sigui, menys dependència d'aportació d'aigua de reg hi haurà i, per tant, la "petjada hídrica" (litres d'aigua necessaris per a produir un quilo d'un determinat producte) serà més baixa.

L'ús de portaempelts nanitzants comporta un major consum d'aigua per part dels cultius de poma i pera. En finques on la disponibilitat hídrica és baixa, o fins i tot en secà, caldria utilitzar portaempelts més vigorosos que tinguessin una capacitat d'arrelament a més profunditat. Tot i que no sol ser gens habitual produir peres i pomes en condicions de

secà, és una possibilitat en zones de pluviometria superior a 500 mm, amb terrenys profunds i estius temperats.

Tot i les excepcions, com s'ha dit, la majoria de plantacions són intensives. Aquest fet no treu que l'objectiu del reg en producció ecològica ha de ser crear bulbs humits amples i profunds per aconseguir una zona d'exploració radicular el més gran possible. Aquest fet és bàsic, si tenim clar que les interaccions que es donen a nivell de rizosfera són la base de la nutrició dels fruiters. Quan més àmplia sigui aquesta zona d'interacció, menys dependència tindrà el sistema dels *inputs* externs.

Com s'aconsegueix tenir el bulb humit el més gran possible (alt volum radicular)?

- Utilitzar emissors (normalment goters) amb un repartiment d'aigua en amplitud. Es pot aconseguir augmentant el nombre de goters i/o afegint un adaptador en forma de "T" invertida a la sortida del goter que permeti fer dues taques d'humitat a costat i costat de la línia de plantació.
- Allunyar els emissors de la zona del coll de l'arbre (en el cas de portaempelts de poc vigor, un mínim de 30 centímetres). A banda de ser una mesura necessària per evitar problemes sanitaris amb fongs, com *Phytophthora sp.*, evita que les arrels es concentrin al voltant del coll i fomenta que aquestes explorin més terreny.
- Fer regs abundants, que arribin fins als 50–60 centímetres de profunditat. És preferible menys freqüència i més quantitat (sempre que no es superi aquesta profunditat, per no perdre aigua per percolació). Per assegurar que es rega de forma correcta, es pot fer un estudi de bulbs humits a través de proves del sòl (molt recomanable).
- Evitar concentracions altes de nitrats, tant si procedeixen d'altres dosis de matèria orgànica rica en nitrogen com d'aigües contaminades. Les concentracions altes de nitrats en la solució del sòl desestimulen el desenvolupament radicular.

Nota molt important: aquestes recomanacions cal adaptar-les a cada parcel·la. En funció de la seva textura (més o menys sorrenca) i estructura, la infiltració de l'aigua serà diferent i, per tant, caldrà adaptar la ubicació dels goters i el temps de reg.

Els regs a tesa (manta) o a canaleta (solcs) normalment ja fomenten l'amplitud del sistema radicular. En aquests tipus de reg cal vigilar la freqüència del reg per evitar episodis d'estrès hídric i/o d'asfíxia, en funció de la temporada.

Taula 2. Relació entre els nivells de carboni orgànic al sòl en els primers 30 centímetres i la capacitat d'emmagatzematge d'aigua (sòl de densitat mitjana d'1,4 g/cm³). Font: Jones, C. www.amazingcarbon.com

Concentració de carboni orgànic	Estoc carboni orgànic (kg/m²)	Aigua extra (litres/m²)	Aigua extra (litres/ha)	CO ₂ segrestat (t/ha)
1%	4,2	16,8	168.000	154
2%	8,4	33,6	336.000	308
3%	12,6	50,4	504.000	462
4%	16,8	67,2	672.000	616

Per decidir el moment i la quantitat d'aigua a aplicar, hi ha diferents mètodes. Els més utilitzats són dos:

- A partir del balanç hídric (mesura indirecta): a Catalunya hi ha una àmplia xarxa d'estacions agroclimàtiques. A través d'aquestes estacions es pot disposar de les dades d'evapotranspiració del cultiu (ET_o) en cada període. En funció de l'àrea d'ombreig de la pomera o perera es pot realitzar un fàcil càlcul de necessitats hídriques. A través de RuralCat (<http://www.ruralcat.net>) es pot inscriure la parcel·la (omplint els diferents paràmetres que la caracteritzen) i rebre setmanalment una aproximació de les necessitats hídriques de la pomera i/o perera.
- A partir de les lectures de sondes enterrades (mesura directa): hi ha diferents sondes que mesuren la humitat al sòl. N'hi ha que obtenen la lectura a partir de la pressió de l'aigua (mesura la força que fa la terra sobre l'aigua) i altres que l'obtenen a partir de petits estímuls elèctrics entre dos elèctrodes. Les dades obtingudes a través de les sondes (sempre que estiguin ben posicionades i ben mantingudes) donen una fiabilitat més alta i, per tant, permeten ajustar molt millor el reg.

Tot i que és una obvietat, cal recordar que aquests sistemes no deixen de ser una ajuda. És important saber "interpretar" la pomera i la perera. La coloració de la fulla, la seva turgència i el desenvolupament del fruit en són bons indicadors. Per posar un exemple, en pomera és habitual veure fulles esgrogueïdes, taques necrosades i, fins i tot, caiguda de fulles a finals d'estiu, després d'episodis de tempestes fortes. Aquest fet és degut a un efecte d'asfíxia puntual que afecta l'absorció de magnesi i manganès. Si el productor no ho detecta i no disminueix el reg en aquest període, s'agreuja la situació.

A nivell molt general, cal indicar que és bàsic iniciar el període de reg 15 dies abans de la brotació dels arbres. En aquest moment les arrels ja es comencen a activar i, en el cas que hi hagi hagut un hivern sec, serà important fer un primer reg per deixar el sòl a saó. El període de reg ha de finalitzar a partir de la caiguda de fulles. És, per tant, un període de reg molt llarg. En tot cas, cal remarcar que tot i que es comenci el període de reg molt aviat, no vol dir que calgui regar (dependrà del grau d'humitat del sòl). Per norma general, el període de reg més important (igual que quan s'ha tractat el tema de la fertilització) on cal assegurar el 100% de l'ET_o del cultiu és des d'abans de floració fins al final de la divisió cel·lular (depèn de les varietats, es pot parlar d'unes 8 setmanes després de floració).

7. ACLARIDA DE LA POMERA

Entre les diferents actuacions que es realitzen al cultiu ecològic de la pomera i perera cal destacar l'aclarida, a causa de les diferències que hi ha respecte al sistema convencional. L'aclarida és una tècnica de cultiu essencial en les plantacions intensives de poma. El baix vigor dels portaempelts escollits dona un percentatge de quallat, normalment, molt elevat. Aquest fet obliga a realitzar una forta intervenció sobre flors i/o fruits, per tal de deixar la càrrega productiva ajustada.

En producció ecològica hi ha, bàsicament, dues alternatives d'aclarida de fruita: aclarida mecànica de la flor o tractaments dessecants en floració.

Respecte a l'aclarida mecànica, avui en dia, ja és una realitat amb una eficàcia molt alta i econòmicament competitiva. L'IRTA ha estudiat durant anys i ha posat a punt el sistema de Fuet® (o Darwin®, anomenat així per la marca comercial de l'eina més reconeguda per a aquesta tasca). Si s'adapta la inclinació de la màquina, la separació dels fils, el nombre de fils i la velocitat d'avançament del tractor, s'aconsegueix una efectivitat alta d'aclarida en flor amb un temps inferior a la hora i mitja per hectàrea. Aquest sistema, com és evident, serà més o menys efectiu en funció del sistema de formació dels arbres. En aquest sentit, és molt indicat per a sistemes de formació d'estil "paret". Hi ha algun altre sistema d'aclarida mecànica més "manual", a partir de "pistoles" (amb llança o no), amb un sistema de fils igual al sistema de Fuet®, però de petites dimensions. Aquest sistema pot adaptar-se a petites plantacions i/o a plantacions on es vulgui fer una aclarida diferenciada per zones de l'arbre. Està clar que el temps d'inversió d'aquest sistema és molt més elevat que el sistema de Fuet® acoblat al tractor.



Imatge 5. Sistema d'aclarida mecànica en pomeres. Font: Estació experimental IRTA - Mas Badia.

Respecte a l'aclarida amb productes dessecants, en agricultura ecològica, es tracta d'utilitzar compostos que cremen els pistils de les flors a mesura que s'obren. S'han provat diferents matèries actives, però, de moment, la que presenta una millor eficàcia i menys fitotoxicitat és el polisulfur de calci al 4% que, com a efecte secundari al seu ús fitosanitari, té un efecte aclaridor (aquest ús està pendent d'autorització en el Registre). Es tracta d'esperar unes 24 hores després de l'obertura de la flor central del corimbe (sol ser la primera que s'obre i la que ens interessa que tiri endavant). A partir d'aquest moment la flor central estarà quallada i es tracta de provar de no deixar quallar la resta de flors que es vagin obrint. Això vol dir que caldrà fer entre 2 i 4 aplicacions de polisulfur amb hores i/o dies d'interval (en funció de la velocitat d'obertura de les flors) per anar "cremant" el pistil de la resta de flors. L'eficàcia d'aquest sistema és limitada, tot i que pot arribar a tenir un efecte prou bo. Tanmateix, en alguns anys, en funció de la meteorologia, pot arribar a provocar una mica de "russeting" sobre els fruits (vegeu la fitxa tècnica Redbio, núm. 57, "Tècniques d'aclarida per a pomeres en ecològic", 2011).

8. GESTIÓ SANITÀRIA

En primer lloc, cal tenir molt clar que en producció ecològica de poma i pera el més important per a no tenir problemes sanitaris és realitzar les tècniques de producció de forma adequada. Un bon entorn de parcel·la, un correcte disseny de la plantació, una bona elecció del material vegetal i una adequada gestió de la fertilitat del sòl i l'aigua, són aspectes bàsics per mantenir els arbres equilibrats i, per tant, reduir la incidència de plagues i malalties. Els insectes xucladors, com pugons, psil·les o tigres, veuen incrementada o disminuïda la seva població en funció de l'estat nutritiu dels arbres. La concentració de formes nitrogenades de baix pes molecular en vacuoles, citoplasma i floema tindrà una relació directa en la seva proliferació. Per aquest motiu, és important aconseguir l'equilibri vegetatiu mitjançant les mesures exposades en els apartats anteriors d'aquesta fitxa. El desenvolupament dels fongs també es veu condicionat per l'estat nutritiu. En aquest sentit, se sap que hi ha una relació directa entre la concentració i la riquesa dels exsudats i la germinació d'espores i el desenvolupament de les hifes.

8.1. PLAGUES

Pugons

Hi ha 4 espècies destacables en el cultiu de poma i pera. Apuntem algunes diferències en funció de l'espècie:

- Pugó verd de la pomera (*Aphis pomi*): afecta la pomera. Sol ser poc problemàtic, tot i que el podem trobar durant pràcticament tot el període vegetatiu. El control biològic és molt efectiu i, per tant, serà molt important aconseguir que la finca tingui una alta biodiversitat. En cas d'haver d'intervenir, es pot aplicar sabó potàssic o algun oli parafínic acompanyat o no de pelitre. Només es recomana fer aplicacions en cas d'absència de fauna auxiliar.
- Pugó gris de la pomera (*Dysaphis plantaginea*): afecta la pomera. Pot causar danys greus al deformar fruits i fulles. Com que apareix molt aviat (a partir de brotació ja es deixa veure), en cas d'antecedents cal actuar de forma preventiva. Els tractaments amb azadaractina en prefloració solen ser molt efectius (en algun cas d'alta incidència es pot repetir el tractament a la caiguda de pètals). La fauna auxiliar també hi té un paper molt important durant la primavera. En cas de tenir poca fauna auxiliar i una alta població de pugó a la primavera, es poden fer aplicacions de sabó potàssic (amb un volum de caldo molt alt) just a primeres hores d'un dia de forta insolació. A partir del mes de juny, sol migrar cap a altres plantes hostes, per retornar a la tardor, moment en què alguns estudis asseguren que un tractament amb caolí pot ajudar a reduir la posta de cara a la posterior campanya.
- Pugó gris de la perera (*Dysaphis pyri*): afecta la perera. Pot causar danys en producció deformant fruits i fulles. No és molt habitual i, de forma general, el control amb fauna auxiliar sol ser suficient. En cas de necessitar alguna aplicació, l'oli parafínic barrejat amb pelitre és efectiu.

Nota important: no utilitzar azadaractina en la perera, ja que hi ha algunes varietats que presenten fitotoxicitat a aquest producte.

- Pugó llanós o llanut (*Eriosoma lanigerum*): afecta la pomera. És menys habitual, però quan apareix, pot provocar greus danys. Afecta a fusta, fulles i fruits, i produeix una gran quantitat de melassa que atreu a la fumagina (conjunt de fongs saprofítics), deixant el fruit ennegrit i no comercialitzable. A més, segrega una espècie de "llana blanca" (d'aquí ve el seu nom) a mode protecció, que fa molt difícil el seu control amb mitjans químics. El més eficient és el control a través de fauna auxiliar i, en concret, de l'himenòpter especialitzat *Aphelinus mali*. A mode de curiositat, dir que el 1930 a Alella es criava aquest himenòpter en insectaris i després es transportava i s'alliberava en camps de pomeres del Baix Llobregat afectats pel pugó llanós.



Imatge 6. Brotació de pomera ecològica que ha superat el dany per pugó.
Font: Andreu Vila.

Comentar que, apart dels portaempelts, al mercat hi ha algunes varietats que tenen un efecte tolerant al pugó i altres que tenen alta sensibilitat. A l'hora d'escollir el material vegetal, aquest hauria de ser un factor més a tenir en compte.

Carpocapsa

La carpocapsa (*Cydia pomonella*) és la plaga més important en el cultiu de pomera i una de les destacables en perera. Es tracta d'un microlepidòpter d'hàbit crepuscular que presenta unes tres generacions a l'any. La femella fecundada fa la posta sobre el fruit i, en pocs dies, la larva es comença a alimentar. La capacitat de dispersió d'aquesta plaga fa que el seu control sigui complicat i que calgui monitoritzar-la durant la campanya. En general, es col·loquen trampes delta amb feromona sexual femenina per a la detecció del vol. D'aquesta manera, es pot saber

quan inicia el vol i el nivell aproximat de població. A partir d'aquí, hi ha les estratègies següents:

- Tractaments aeris en superar el llindar de població (entre 1 i 3 captures per setmana, en funció de la generació i la sensibilitat del cultiu). Amb els graus-dia, que es calculen a partir de les temperatures acumulades un cop efectuades les primeres captures, s'estableix el millor moment per tractar. Els productes utilitzables més contrastats són: els preparats a partir del virus de la granulosi i l'epinosad (com a més efectius), i els preparats de *Bacillus thuringensis* i caolins (amb eficàcia molt menor). En el cas de diverses aplicacions, es recomana alternar l'ús d'aquests productes i, fins i tot, pel que fa al virus de la granulosi, alternar l'ús de diferents soques disponibles. Seria recomanable utilitzar el virus de la granulosi en els primers estadis i sempre que les poblacions siguin mitjanes o baixes, i només utilitzar l'epinosad en cas de ser necessari (cal remarcar que l'epinosad, tot i estar autoritzat en ecològic, no té una alta selectivitat i pot provocar la disminució de les poblacions d'insectes beneficiosos).
- Sistema de confusió sexual de la població de mascles adults. Hi ha diferents marques i diferents sistemes d'aplicació (amb difusors passius o mitjançant 'puffers'); cal informar-se de les característiques particulars de cada producte. En general, és una tècnica que funciona molt bé en finques amb poblacions mitjanes o baixes, uniformes i d'una dimensió superior a 1 ha.



Imatge 7. Detall d'un difusor passiu per a la confusió sexual de *Carpocapsa*.
Font: Andreu Vila.

- Sistema de malles integrades, anomenat sistema Alt'Carpo. Aquest sistema és ideal per a finques de petites dimensions o en zones d'alta presència de la plaga. Es tracta d'aprofitar les estructures antipendra instal·lades i acabar d'afegir malla (amb forat més petit) als laterals de la parcel·la. En alguns casos, també es pot arribar a realitzar en sistema unifilar (línia per línia). Aquest sistema és car, però és molt efectiu. Cal, però, fer control de poblacions igualment i acabar de tancar les malles abans de l'inici del vol de la primera generació.

- Utilització de cartró corrugat al voltant del tronc. Es tracta de situar aquest cartró a partir de mig estiu amb la idea que les larves de segona o tercera generació que entrin en diàpauza per passar la tardor i l'hivern, ho acabin fent en el cartró. Al novembre es retira el cartró i es destrueix.

Aquests són els sistemes de control més efectius en producció ecològica. En cadascuna de les finques caldrà prendre la decisió de quin és el millor sistema de control o, fins i tot, si cal combinar diferents sistemes en la mateixa parcel·la (vegeu fitxa tècnica PAE núm., 13. "Seguiment i control de la carpocapsa en producció ecològica", 2011).

Mosca de la fruita

La mosca de la fruita (*Ceratitis capitata*), afecta molts cultius fructícoles, entre ells, la pomera i la perera. Els danys són directes, ja que aquesta mosca pica el fruit. En cadascuna de les postes, la femella diposita entre 3 i 6 ous d'on, un cop eclosionen, emergeixen les larves i deprecien totalment el fruit. La problemàtica d'aquesta plaga és la seva alta capacitat de dispersió i la gran quantitat de generacions que es poden arribar a donar en una sola temporada. El seu control passa per protegir la plantació, aproximadament, els darrers 45 dies abans de la recol·lecció. En producció ecològica, el sistema de control més estès és la instal·lació de 50 a 75 trampes/ha amb atraients alimentaris (secs o líquids) a partir de l'arribada del dípter i tenint en compte els 45 dies esmentats (en zones com Girona ha estat eficaç amb 50 trampes/ha a partir de les primeres picades). Cal precisar que en producció ecològica les dues úniques matèries actives autoritzades com a insecticides esquer són el deltametrín i el lambda-cihalotrín. En el cas del cultiu de poma i pera, aquesta mesura funciona de manera eficaç.

Psil·la de la perera

La psil·la (*Cacopsylla pyri*) és la plaga clau en el cultiu de la perera. Es tracta d'un insecte picador-xuclador. Les femelles adultes, un cop fecundades, fan la posta en fulles i fruits (els ous són allargats i es poden distingir a simple vista). Una vegada eclosionen els ous, les nimfes s'alimenten de floema i suc citoplasmàtic, excretant una gran quantitat de melassa que atrau la fumagina, la qual cosa deteriora la fruita, deixant-la tota negra, i en disminueix el valor comercial. Si l'afectació és greu, acaba per debilitar la planta i afectar greument la producció de la propera temporada.

Cal destacar que és la plaga en què hi ha més diferència de maneig en el cultiu ecològic vers el convencional. Si es prenen les mesures correctes, en producció ecològica el seu control és relativament fàcil. Es tracta de tenir molt ben equilibrat l'arbre (s'han d'evitar els creixements amb excés de vigor), realitzar podes en verd (juny) i potenciar les floracions de l'entorn de parcel·la perquè actuïn com a reservori d'antocòrids, sírfids i alguns himenòpters paràsits. En cas d'haver d'intervenir, el tractament més efectiu consisteix a aplicar caolí en el moment previ a la posta d'ous d'hivern (normalment a mig gener, cal anticipar-se uns dies respecte al tractament que es realitza en convencional). En cas d'infestació en l'època vegetativa i, si no es detecta la presència de fauna auxiliar, es pot utilitzar sabó potàssic a dosis altes.

Càpues rosegadores de fruita i minadores

En el cultiu de poma i pera, hi ha algunes plagues rosegadores de fruita, com *Pandemis heparana*, *Adoxophies orana* o *Cacoecimorpha pronubana*, i algunes minadores de fulla, com *Lithocolletis sp.* o *Leucoptera malifoliella*. Aquestes plagues, en casos molt esporàdics, poden causar danys. Tot i no ser problemàtiques, si arribés el cas d'haver d'actuar, es pot realitzar el seguiment amb trampes delta (tal i com s'ha explicat amb la carpocapsa) i si es detecten captures altes, és recomanable esperar una mitjana d'entre 15 i 20 dies i fer alguna aplicació amb productes a base de *Bacillus thuringiensis* o, en casos extrems, spinosad. En aquest cas, el líndar de tolerància serà més de 15 captures per trampa i setmana, en el cas d'*Adoxophies i/o Pandemis*, o de 40 captures en el cas de *Cacoecia*.

Barrinadors de fusta

Existeixen alguns barrinadors que poden provocar danys en pomera i perera. Entre aquests, hi ha 3 lepidòpters d'especial interès:

- La zeuzera (*Zeuzera pyrina*), que normalment es troba en branques i de forma aïllada. La larva es distingeix fàcilment per la seva coloració groguenca amb taques negres.
- El cossus (*Cossus cossus*), que sol provocar danys a nivell del tronc principal i, en concret, al coll de la planta, i produeix una gran quantitat de serradures que fan un olor fort a vinagre. La larva és de grans dimensions i d'un color vermellós.
- La sessia (*Synanthedon myopaeformis*), que sol afectar a branques i tronc de forma superficial (subcortical). Les larves són de dimensions més petites que les de zeuzera i cossus, de coloració blanquinosa que va virant a groc. Es poden trobar aïllades, però és més normal que es trobin grups de 2-3 larves.

El control d'aquests barrinadors es pot fer seguint les galeries amb un filferro en el moment de la poda. En el cas de zeuzera, la poda d'estiu és un moment molt efectiu per retirar la fusta de les branques on s'observin noves colonitzacions. En cas que el problema s'estengui per tota la parcel·la, es pot fer confusió sexual (amb molt bona eficàcia, sobretot en zeuzera) o captura massiva amb diferents tipus d'atraients (feromona sexual en el cas de cossus i atraients alimentaris a base de vinagre i sucre en el cas de sessia). Els tractaments amb *Bacillus* o spinosad tenen una eficàcia molt reduïda, degut a la ubicació de la larva i a la dificultat de trobar el moment òptim d'aplicació del producte (totes aquestes plagues tenen una eclosió d'ous molt esglaonada).

El tigre de la perera i pomera

El tigre de la perera i de la pomera (*Stephanitis pyri*), és un hemípter plaga que algunes temporades pot generar danys de forma puntual. Es sol reconèixer per la seva coloració (marró i blanca), la seva alta mobilitat i, sobretot, per la coloració plom que adquireixen les fulles afectades i les petites taques negres en el revers de la fulla. En plantacions convencionals no és una plaga habitual, però, per contra,

sol aparèixer en algunes plantacions ecològiques. Si l'afectació és gran, pot arribar a provocar defoliacions importants. En el cas d'una parcel·la amb històric de danys, es poden aplicar tractaments amb polisulfur de calci durant el mes de maig (l'ús en aquesta època està pendent d'autorització en el Registre), just quan s'observen les primeres colònies, a dosis al voltant de l'1,5% (dosi molt més baixa que a l'hivern).

Hoplocampa o tap de la perera

Hoplocampa brevis és dels pocs himenòpters plaga en fruiters. Té una sola generació i coincideix en el període de floració de la perera. Aquest insecte fa la posta junt al calze de la flor. Un cop els ous eclosionen, les larves aprofiten els primers estadis de formació del fruit per entrar i alimentar-se. Els fruits afectats (s'observa un orifici de sortida de la larva) cauen a les poques setmanes després del quallat. No és una plaga estesa per tot arreu i, per tant, cal comprovar, abans de fer cap intervenció, si hi ha població, utilitzant trampes cromàtiques blanques. Si hi ha hagut danys històrics, es pot plantejar fer captura massiva, posant un gran nombre de plaques cromàtiques (entre 75 i 100 per hectàrea) a partir d'uns 15 dies abans de floració (té un efecte limitat). Una altra mesura de control és treballar el sòl en període de gelades. Aquesta, però, és una pràctica negativa per a l'estructura del sòl i només s'aconsella en cas de problemes greus en anteriors campanyes. Només en casos extrems es pot optar per aplicar spinosad (més eficaç, però amb un efecte negatiu sobre la fauna auxiliar, incloent-hi les abelles) just a l'inici de la caiguda de pètals.

Mosquit verd

Empoasca sp. és una plaga polífaga (afecta a cultius hortícoles, fructícoles, adventícies, etc.) que, en els darrers anys, està tenint certa incidència en les plantacions joves de pomeres. Aquest cicadèl·lid s'alimenta de les parts més tendres dels brots de pomera, provocant deformacions de fulles i endarreriment del creixement apical. A la pràctica, només és perjudicial quan la pomera està en el període de formació (2 o 3 primers anys). Després, els seus efectes no tenen importància. Un vigor equilibrat de les pomeres (a través d'una bona fertilització) fa que la incidència es pugui controlar més fàcilment. Els tractaments amb azadaractina (únic producte registrat pel control d'aquesta plaga) no tenen bona eficàcia. Per contra, els tractaments fortificants amb argiles - tipus caolí - són una alternativa per limitar els danys d'aquesta plaga.

Cigarrer o perrisia

Dasineura pyri és un dípter plaga molt habitual i característic en les pereres, però de poca importància. La femella fa la posta a l'interior de la fulla en desenvolupament. Les larves nounades s'alimenten de la fulla i no deixen que es desplegui, apareixent l'aspecte característic de fulla en forma de cigar. Afecta a les fulles tendres, però sol tenir un efecte més vistós que problemàtic. No es recomana cap intervenció específica per aquesta plaga, amb excepció de plantacions joves o si hi ha una proliferació molt alta (situació molt excepcional), on es podria intervenir amb pelitre + oli parafínic.

Picabrots de la perera

Janus compresus és un himenòpter plaga específic de la perera. La femella fa una posta molt característica (puntejats en espiral) en els brots tendres. Tot i picar en varis punts, només posa un ou (la resta de punts són per desvitalitzar el brot). Els danys directes són limitats, a excepció d'atacs greus en arbres en formació. En tot cas, no es sol realitzar cap mena d'intervenció específica.

Poll de San José

Quadraspidiotus perniciosus (= *Comstockaspis perniciosus*) és el poll més conegut en el cultiu de pomeres i pereres. Es coneix molt fàcilment per la presència d'aurèoles vermelloses a l'epidermis del fruit. Els danys són directes, depreciant el fruit, i indirectes, per succió del floema en branques, que acaba debilitant l'arbre. El control biològic és eficaç en aquesta plaga, sobretot per himenòpters paràsits, que podem atreure propiciant floracions mel·líferes. En alguns casos el nivell de població pot ser molt alt i caldrà fer una intervenció específica. En aquest sentit, es poden fer aplicacions amb polisulfur de calci al 10% durant la parada vegetativa o, en casos greus, amb tractaments amb oli parafínic durant el cultiu, just en l'emergència de larves en una de les seves tres generacions anuals.

Altres plagues

Està clar que, en funció de la zona, hi pot haver alguna plaga secundària que pot arribar a provocar danys puntuals. A continuació es citen, de forma breu, algunes d'elles.

- L'erinosi de la perera (*Eriophyes pyri*), que pot debilitar l'arbre a causa de la caiguda prematura de fulla i provocar alguns danys directes sobre el fruit. El seu control hauria d'anar associat a compostos de sofre (en primers estadis) o tractaments amb oli parafínic (quan la infestació de la plaga està més avançada).
- L'aranya roja (*Panonychus ulmi*), que és molt més problemàtica en finques convencionals, mentre que en producció ecològica no sol causar problemes. El control de l'aranya amb fitoseïds (*Phytoseiulus persimili*, etc.) sol ser suficient perquè no causi danys destacables al cultiu.
- El coleòpter *Tropinota hirta*, que es menja les flors, apareix de forma recurrent en determinades zones de producció. Normalment, els danys que realitza no justifiquen cap intervenció que, a més, seria problemàtica, perquè coincidiria amb l'època de pol·linització de les abelles. Qualsevol producte dels que tinguin certa eficàcia per aquest coleòpter (spinosad, etc.) tindria un efecte negatiu sobre les abelles.

D'entre les plagues, també val la pena comentar breument la problemàtica amb les rates talperes que hi ha en diferents zones. Hi ha diferents espècies de rosegadors que poden causar danys en aquests cultius. Un cop es comencen a veure les típiques "piles de terra" en la parcel·la, cal comprovar si l'espècie en qüestió s'alimenta de les arrels dels fruiters (no totes causen danys). A partir d'aquí, el seu control en producció ecològica passa per ser molt constant i aplicar estratègies com la col·locació de trampes (hi ha diferents models), la injecció de gas (per exemple

una combustió que produeix diòxid de carboni), l'aplicació localitzada de gel sec (diòxid de carboni) o la introducció de colònies controlades de gats. Aquesta darrera mesura, junt amb les trampes, resulta molt efectiva. En tot cas, s'ha de valorar l'efecte que aquestes colònies poden causar a les poblacions d'ocells, per això és important que la colònia estigui controlada.

8.2. MALALTIES

Hi ha un gran ventall de malalties (fongs, bacteris, virus i fitoplasmes) descrites en el cultiu de la poma i la pera. Bàsicament, però, les més destacables serien el motejat i la cendrosa per a la pomera i el motejat i l'*stemphylium* per a la perera.

Motejat

Venturia inaequalis (pomera) i *Venturia pyrina* (perera) són els fongs que causen la malaltia que provoca més danys sobre aquests cultius. Provoquen taques negres en fulles i fruits que, per una banda, debiliten l'arbre i, per l'altra, deprecien totalment el fruit. Les actuacions de control han de ser preventives. En primer lloc, cal afavorir la ventilació de les plantacions (cal escollir aquelles parcel·les més ventilades), realitzar podes equilibrades i ajustar la fertilització del cultiu. En aquest cas, l'elecció del material vegetal és essencial. En el cultiu de poma hi ha diferents varietats resistentes a motejat (veure l'apartat de disseny de la plantació) i en el cultiu de pera, varietats amb major tolerància a aquest fong. L'elecció d'aquest tipus de varietats rebaixa considerablement la necessitat del control. El cicle biològic del motejat està força estudiat i, per tant, es coneixen les condicions d'humitat i temperatura que propicien la seva infecció. A partir d'aquí, hi ha diferents zones de producció que disposen d'estacions agroclimàtiques connectades a xarxes d'avisos que alerten de les infeccions. A nivell particular, es pot utilitzar el model de Mills i es pot fer el seguiment mitjançant el model RIMpro, que ajuda a predir les infeccions. Un cop es coneix el moment d'infecció, els tractaments es realitzen amb productes cúprics (pre-florals) i amb compostos derivats del sofre (a partir de la floració).



Imatge 8. Dany de motejat en pomes ecològiques. Font: Andreu Vila.

El producte més utilitzat i amb major eficàcia és el polisulfur de calci al 1,5 %. Aquest producte s'ha d'aplicar abans de sobrepassar les 24 - 36 hores des de l'inici de la infecció (producte de contacte, no sistèmic). Si el període de

pluja s'allarga, pot ser necessari fer tractaments durant el període de pluja. El polisulfur és un producte amb una bona resistència a la pluja (es renta amb pluviometria de 40 mm) però, per contra, no té una persistència major als 6-7 dies. Per tant, en cas de ser una zona problemàtica i un any de pluges, s'ha de realitzar un bon programa de tractaments. Hi ha altres productes a base d'extractes de plantes i argiles que tenen certa eficàcia pel control de motejat però, en tot cas, només són un complement per no basar tota l'estratègia només amb el polisulfur (veure fitxa tècnica Redbio núm. 58, "Control de motejat o clivellat de pomes", 2011).

Cendrosa o oïdi

Podosphaera leucotricha és un fong que es distingeix pel polsim blanc-gris que s'observa en les fulles. En cas d'atac fort, pot reduir la producció considerablement. Al contrari que el motejat, la cendrosa no necessita pluja per a la seva proliferació. Una humitat relativa alta és ideal pel seu desenvolupament. En cas de danys en campanyes precedents, els tractaments d'hivern amb el polisulfur de calci (8-10%) tenen bona efectivitat. En vegetació, els tractaments es solen realitzar amb polisulfur (a l'1,5%, tot i que l'ús en aquesta època està pendent d'autorització en el Registre) o amb sofre mullable (pot crear fitotoxicitat si s'aplica en algunes varietats vermelles del tipus Delicious).

Estemfiliosi de la perera o taca negra de la pera

Stemphylium vesicarium és un fong problemàtic que sol començar a mostrar símptomes a partir del mes de maig. A l'igual que en el cas de les altres malalties, necessita humitat i temperatura per germinar i iniciar el procés infecciós. El fong emet substàncies tòxiques que creen lesions (taques en fruits i fulles). En algunes zones el nivell de dany és elevat. Com a mesures preventives, s'aconsella evitar varietats de pera tardana en les zones problemàtiques, afavorir la ventilació, realitzar podes equilibrades i evitar embassaments i regs per aspersió. A nivell de tractaments es recomana seguir les pautes explicades pel motejat, iniciant el control, però, unes setmanes més tard.

Altres malalties

Existeixen diferents malalties que poden comportar problemes durant la recol·lecció i/o post-collita com: alternariosi (*Alternaria sp.*), fong del sutge (*Phyllachora pomigena*), penicillium (*Penicillium sp.*), monília (*Monilinia sp.*), etc. Les mesures de profilaxis són les mateixes que en la resta de fongs. A banda, cal no descuidar algun tractament preventiu amb sofres, caolins, etc., en cas

de tenir altes humitats en els darrers estadis abans de la collita. Un cop collida la poma, per tal de pal·liar possibles infeccions de fongs que provinquin de la parcel·la, es poden realitzar banys d'aigua calenta (uns 50 °C durant 2 minuts) dels "palots" de fruita, abans de la seva entrada a les cambres de fred.

Hi ha malalties de fusta tipus xancre (*Nectria galligena*) que en alguns casos poden comportar problemes importants. Les podes incorrectes i/o els episodis de pedregades solen ser l'origen d'unes ferides que, si no cicatritzen bé, poden comportar l'entrada d'aquest tipus de fongs. A banda de les mesures preventives esmentades per a les altres malalties, es recomana netejar bé la zona de xancre (amb una navalla) i pintar la zona afectada amb una barreja al 50 % de caolí + brou bordelès (afegir-hi aigua fins arribar a la densitat de barreja desitjada).

En relació a les malalties del sòl que afecten el sistema radicular de pomeres i pereres, cal evitar els problemes de compactació del sòl (veure l'apartat dedicat a la fertilitat del sòl) i, en cas de replantació, es pot optar per realitzar una biofumigació a partir d'una sembra de raves farratgers o alguna altra bràssica rica amb isotiocianats (veure la fitxa tècnica PAE núm.11, "La Biofumigació", 2010).

Per últim, cal tenir present l'arribada de patògens d'origen bacterià o virus amb un alt grau d'infecció, com pot ser el foc bacterià (*Erwinia amylovora*). Per al control d'aquest tipus de patògens cal seguir les indicacions de Servei de Sanitat Vegetal. En tot cas, només remarcar la importància, també en aquests casos, de mantenir els arbres amb unes condicions fisiològiques el més equilibrades possibles. Un arbre dèbil o amb excés de molècules solubles facilitarà l'expansió d'aquest tipus de patògens.

CRÈDITS

Autor: Andreu Vila Pascual. Enginyer Agrònom.

Revisió: Marià Vilajeliu, Joaquim Carbó i Glòria Àvila (Fundació Mas Badia – IRTA), Josep Lluís Batllori (Servei de Sanitat Vegetal) i Unitat Producció Agrària Ecològica del Servei d'Ordenació Agrícola. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DARP).

Correcció lingüística: Joan-Ignasi Elias. Suport Idiomàtic - DARP.

Dipòsit legal: B 19921-2016