

EL CULTIU ECOLÒGIC DE L'OLIVERA

Núm. 17

INTRODUCCIÓ

L'olivera és un dels cultius fruiters més antics, amb evidències de la seva domesticació des de fa més de 5.500 anys. És originària de l'Orient mitjà i a l'inici del primer mil·lenni aC es va escampar pel Mediterrani amb el comerç fenici. A la Península Ibèrica es va expandir durant la colonització romana i posteriorment durant el període àrab. Inicialment es valorava per a fer llum, ungüent corporal, fruit conservable en sal, farratge i fusta per a treballar i cremar. Després, prendria importància bàsica com a greix alimentari en exclusiva. En el segle XIX es va liberalitzar el mercat interior i es va iniciar una expansió sense precedents en busca del mercat exterior.

L'antiguitat del cultiu a casa nostra, la conservació de l'agrosistema tradicional, les varietats autòctones adaptades i la pròpia rusticitat de l'espècie, fan de l'olivera un dels cultius menys problemàtics per a convertir a la producció ecològica, que és la forma com s'ha cultivat al Mediterrani durant més de mil anys.

El conreu ecològic de l'olivera difereix principalment del convencional en el maneig del sòl i la seva fertilitat orgànica i en les estratègies de control de la mosca de l'oliva, aspectes en els quals es centra aquesta fitxa.

Amb dades del 2011, a Catalunya hi ha inscrites en producció ecològica gairebé 4.620 ha d'un total de 119.022 (equival gairebé a un 4%), principalment ubicades a la província de Lleida (prop de 3.200 ha) i Tarragona (sobre les 1.300 ha). Hi ha inscrites 43 indústries elaboradores d'olis i greixos ecològics. Al total de l'Estat l'any 2010 l'olivera ecològica ocupava 126.000 hectàrees.

Deixant a part les superfícies inscrites en pastures, prats i recol·lecció silvestre, l'olivera és, després de la vinya, el cultiu que més superfície ocupa dins el sector ecològic català.

GESTIÓ DEL SÒL: FERTILITAT I NUTRICIÓ**CONSERVACIÓ DEL SÒL**

El principal objectiu agronòmic de la producció ecològica és mantenir i incrementar la fertilitat del sòl a mig-llarg termini. Aquesta fertilitat s'ha de garantir mitjançant la seva conservació física, ja que la principal amenaça dels sòls agrícoles mediterranis és l'erosió lligada a l'eliminació de la vegetació (pels moviments de terres, la llaurada o l'aplicació d'herbicides) i la pèrdua de matèria orgànica.



Foto 1. Camp d'oliveres ecològiques.
Font: DAAM

L'eliminació de la coberta vegetal deixa el sòl exposat als impactes de la pluja i l'acció del vent. L'efecte és el trencament dels agregats estructurals de l'horitzó superficial i l'arrossegament dels materials més fins i fèrtils

(col·loides d'argila i humus). Amb un pendent mínim, pot haver-hi escorrentia de l'aigua i originar-se torrençeres i xaragalls. Quan cessa l'arrossegament, els materials fins en suspensió es dipositen en una fina capa brillant sobre el sòl que tapa els porus i que en assecar-se forma crostes impermeables, dificultant encara més la posterior infiltració de l'aigua.

La meitat dels sòls agrícoles espanyols registren una taxa de pèrdua de sòl per erosió de 6 a 50 t/ha i any, que al llarg del mediterrani poden arribar fins a 100 t/ha en zones amb pendents sense vegetació. Els conreus llenyosos de secà, com l'olivera, són especialment susceptibles a aquest problema.

L'efecte mecànic de l'excés de llaurades, o fer-les en un moment inadequat (sòl massa sec o humit), destrueix els agregats i la porositat del sòl, augmentant la compactació i reduint l'espai per a l'aire i l'aigua. Aquest efecte és encara més pronunciat si després es passen corrons per entaular (allisar) el sòl.

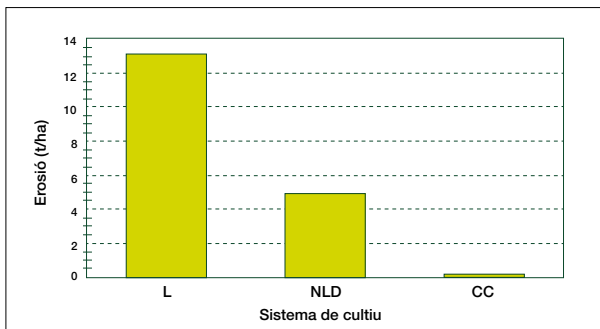
Per tant, la degradació física del terreny, entesa com a pèrdua de la permeabilitat, porositat i estabilitat estructural, es produeix per pràctiques culturals inadequades com són:

- Excés de treball del sòl.
- Escassa aplicació de matèria orgànica al sòl.
- Aplicació sistemàtica d'herbicides i plaguicides.
- Manteniment del sòl nu.
- Compactació per excés del pas de maquinària.

Així doncs, millorant l'estructura física del sòl amb aportacions orgàniques i mantenint el màxim de temps possible la coberta vegetal, a més de conservar el sòl, es facilita la infiltració i la reserva hídrica tan importants en la producció de secà.

Per a minimitzar l'erosió, és important la conservació dels bancals de cultiu en feixes amb marges tradicionals de pedra seca. En el cas de noves plantacions en parcel·les més grans, s'aconsella la formació de cordons de terra que tallin la direcció predominant del pendent i la implantació de cobertes i barreres vegetals que aturin el desplaçament de terres.

El gràfic 1 mostra com l'existència d'una coberta vegetal redueix el risc d'erosió respecte al sòl nu per herbicides i la llaurada.



Gràfic 1. Influència del sistema de cultiu respecte a la taxa d'erosió anual del sòl en l'olivera. L=llaurat, NLD=No llaurat amb sòl nu, CC=cultiu de cereal entre línies de plantació (Pastor i altres, 2001).

Les taules següents mostren com la presència de vegetació o residus vegetals redueixen l'erosió i l'escorrentia superficial de l'aigua de la pluja i faciliten la seva infiltració al sòl. L'efecte contrari es dona en deixar el sòl nu, tant per llaurar com per l'aplicació d'herbicides.

Taula 1. Efecte de la llaurada sobre la taxa d'erosió en sòl franc-llimós amb el 5% de pendent (Phillips, 1986)

Sistema	Escorrentia (mm)	Erosió (t/ha)
Llaurada i residus vegetals	34	8
No llaurada i sòl nu (herbicides)	74	20
Llaurada tradicional	45	37

Taula 2. Efecte dels residus vegetals sobre el sòl en finques amb el 5% de pendent (Phillips & Young, 1979)

Residus vegetals sobre el sòl (t/ha)	% Escorrentia	% Infiltració	% Erosió
0	45	55	28
0,56	40	60	7
1,12	24	75	3
2,24	1	99	1
4,48	0	100	0
8,96	0	100	0

RECUPERACIÓ DE L'ACTIVITAT BIOLÒGICA DEL SÒL

Un sòl biològicament degradat és incapaç de realitzar un reciclatge efectiu de nutrients, ja que aquest depèn fonamentalment de les cadenes tròfiques (alimentàries) dels macro i microorganismes del sòl. L'activitat biològica del sòl és la responsable de degradar la matèria orgànica fresca i d'alliberar lentament els nutrients de l'humus format a partir d'aquesta.

L'activitat biològica dels organismes del sòl permet gaudir d'entrades de nutrients via la fixació de nitrogen atmosfèric realitzada tant per organismes lliures, com especialment els associats en simbiosi a les arrels de les lleguminoses (bacteris del gènere *Rizhobium*).

També és responsable del desbloqueig i l'assimilació de nutrients no directament disponibles, com és el cas del fòsfor en sòls calcaris, tasca realitzada pels fongs micorrízics en simbiosi amb les arrels de l'olivera. Especialment important és la zona del sòl més propera a les arrels, anomenada rizosfera, on les secrecions de les plantes mantenen una població microbiana que alhora millora la nutrició de la planta posant nutrients en formes disponibles. A més, aquesta població microbiana crea una protecció sanitària al sòl, donant supressió i resistència a malalties.

La forma més eficient de recuperar l'activitat biològica d'un sòl és mitjançant la incorporació de materials orgànics frescos i amb forta càrrega microbiana (composts vius) juntament amb el manteniment d'una coberta vegetal. Així, la fertilitat física i la biològica es retroalimenten mútuament.

BALANÇ DE NUTRIENTS

La producció ecològica busca el major tancament possible del cicle de nutrients dins l'explotació, com el retorn al sòl de la rama de poda mitjançant la trituració. Els subproductes no comercials del molí com la sansa, fulla o rametes es poden compostar i retornar també al sòl.

Taula 3. Balanç de nutrients

Sortides de nutrients	Entrades de nutrients
Pèrdues per erosió hídrica	Aportacions fertilitzants orgànics i minerals
Pèrdues per lixiviació	Fixació de nitrogen per lleguminoses
Pèrdues de nitrogen cap a l'atmosfera	Fixació no simbiòtica de nitrogen
Branca i fusta de poda	Deposició de nitrogen atmosfèric per pluja
Subproductes del molí: oli, sansa, fulla i rametes	



Foto 2. Coberta vegetal amb restes de poda
Font: Xavier Fontanet

Així, l'aplicació al sòl de materials orgànics externs (compost, concentrats orgànics, etc.) complementarà les citades estratègies de conservació, equilibrarà les exportacions de nutrients, aportarà millores en l'estructura facilitant la formació d'agregats, millorarà la reserva de nutrients disponibles, enriquirà l'activitat biològica i regularà el pH del sòl reduint el bloqueig de nutrients que dona l'excés de carbonats en els nostres sòls calcaris.

Per a poder utilitzar la sansa per a compostar cal barrejar-la amb altres materials orgànics a causa dels compostos fenòlics que conté, que inhibeixen la germinació de llavors i l'activitat microbiana. Per aquest motiu es recomana la següent barreja:

- La sansa humida (sansa+oliasses), en castellà 'alperujo' (alpechín+orujo), és el residu dels molins de dues fases. Material ric en carboni, fòsfor i magnesi, i de textura pastosa i humida.
- Les rametes i fulles de la neteja de les olives a l'entrada del molí. Materials rics en carboni, que milloren l'estructura i l'aireig. Percentatge orientatiu en la barreja: 10-15%. Important per a facilitar l'oxigenació de la pila permetent un procés biològic aeròbic (compostatge), evitant les fermentacions indesitjables.
- Fems, font relativament rica de nitrogen. Alguns d'ells, com la gallinassa, a més són productes amb poc contingut d'humitat i absorbents. Percentatge orientatiu en la barreja: 10-20%.
- Compost ja elaborat que incorpora càrrega microbiana per afavorir l'arrencada del procés de compostatge. Percentatge orientatiu en la barreja: 1-3%.

Els percentatges adequats s'han de calcular a partir de conèixer la humitat de cada material i la seva relació carboni/nitrogen. Es recomana partir d'una relació C/N de 35-40, una humitat de 50-60% i un pH de 6-8 (es pot afegir calç agrícola si el pH és massa baix).

Taula 4. Exemple de material amb bona aptitud per compostar

	Pes fresc (kg)	Humitat (%)	Pes sec (kg)	C/N
Sansa	75	65	26	55
Gallinassa	15	20	12	20
Fulla i rama	10	7	9	40
Barreja	100	52	48	43

Amb la barreja es poden formar piles de 2-3 metres de base i 1-2 m d'alçada i fins a 50 m de longitud. Aquestes piles s'hauran de voltejar periòdicament en funció de la temperatura de la pila (el refredament indica aturada del procés i necessitat de remoure o regar si s'ha assecat). Un compostatge complet pot durar de 3 mesos, en condicions òptimes, a més d'un any.



Foto 3. Compost
Font: Xavier Fontanet

Les aplicacions de nutrients en forma mineral, bàsicament sals potàssiques, poden permetre reduir les aportacions de fems compostats, en sòls en què hagin assolit prèviament uns nivells correctes de matèria orgànica mitjançant bones pràctiques de fertilització en anys precedents. En altres casos, on l'excés de contingut de potassi o calci pugui crear un fort desequilibri de magnesi, es poden fer aportacions d'aquest darrer element en forma de sulfat de magnesi d'origen natural.

A continuació s'indiquen diferents exemples de fertilització equilibrada en el balanç de nitrogen, fòsfor i potassi, i que valdrien per a una finca amb una producció d'uns 3.000 kg/ha on es reincorporen a l'olivar les restes de triturat de poda:

- 9.000 kg/ha de fems d'oví
- 2.500 kg/ha de compost de sansa de molí
- 4.500 kg/ha de fems d'oví + 100 kg/ha de sulfat de potassi
- adob verd de veça + 250 kg/ha sulfat de potassi + 25 kg/ha de fosfat tou

La possibilitat d'aplicacions d'adobs foliaris i estimulants foliaris es reservarà a situacions amb requeriments especials com és el cas de plantacions joves o recuperació d'estressos, més freqüents en el període de conversió de

plantacions intensives de regadiu. Igualment, l'aplicació al sòl d'adobs orgànics sòlids amb alta concentració de nitrogen (8-10%) i baixa relació C/N (per sota de 8), poden afavorir un esclat de vegetació en situacions en què es requereixi refer fulla i brot.

En aquests mateixos sistemes intensius, l'aplicació de nutrients via reg (adobs potàssics minerals i fins hi tot nitrogenats orgànics) poden forçar la producció, però incrementen el risc de desequilibris i sensibilitats en el sòl. La pura substitució d'insums químics per insums ecològics autoritzats no permet la durabilitat de la fertilitat dels sòls.

Finalment, en un context agroecològic on es busca el màxim tancament del cicle de nutrients a escala local, podem introduir la pastura controlada com per exemple permetent el pas de ramats d'ovelles que s'alimentin de l'herba i els rebrotos de la soca, sempre que es vigili que no s'entretinguin a menjar la fulla de les falces dels arbres. El bestiar equí, en canvi, pot gaudir de més autonomia i presència permanent perquè no té apetència per les fulles d'olivera i sí per l'herba. En tots els casos cal, però, ajustar la càrrega d'animals per evitar sobrepastura, compactació i erosió del sòl. Per altra banda, la pastura en àrees de bosc o vegetació natural poden complementar la dieta d'aquest bestiar i si afegim a les oliveres els fems dels tancats i estables on passen la nit, en resulta una migració neta de nutrients cap als cultius des del seu entorn natural proper. De fet, molts sistemes agroecològics tradicionals s'han fonamentat en aquesta fertilitat "importada" des de les zones silvestres adjacents, resultant-ne un ric complex agro-silvo-pastoral.



Foto 4. Pastura controlada per un ramat d'ovelles
Font: Xavier Fontanet

NECESSITATS PRODUCTIVES

Una característica a tenir en compte en el cultiu de l'olivera és el seu caràcter anyívol, que fa que la producció sigui alta o baixa en anys alterns, i per tant també fa variar els

requeriments de nutrients per part de l'arbre. Tot i així, una fertilització adequada, una correcta gestió del reg, unes bones pràctiques culturals, una poda equilibrada o l'avançament de la collita poden ajudar a mitigar els efectes de l'alternança de produccions.

Per a fer el càlcul de les necessitats d'aportació de nutrients a l'olivera, hem de considerar que per a produir 1 kg d'oliva, l'arbre extreu del sòl 4g de nitrogen (N), 0,7 g de fòsfor (P) i 4,5 g de potassi (K). L'olivera és un arbre molt eficient que pot produir amb molt poc. A més el producte final aprofitable, l'oli, pràcticament només està format per carboni, oxigen i hidrogen, elements que l'arbre capta de l'aigua i del diòxid de carboni de l'aire i fixa en matèria orgànica mitjançant la fotosíntesi.

Taula 5. Necessitats nutricionals de l'olivera

Producció objectiu (kg/ha d'oliva)	N (kg/ha)		P ₂ O ₅ (kg/ha)		K ₂ O (kg/ha)	
	Fruit	Fruit + Poda	Fruit	Fruit + Poda	Fruit	Fruit + Poda
1.500	5	35	1	12,5	10	50
3.000	9	40	2	13,5	21	70
5.000	15	50	3,5	15	35	85
Cultiu intensiu i reg	75		25		100	

Com més retorns (materials de poda, residus de molí, etc.), més fixació biològica de nitrogen (lleguminoses) i menys pèrdues per erosió i rentat, necessitem menys aportacions externes per a restituir aquestes exportacions de nutrients. També s'ha de tenir en compte que la seva producció en secà és anyívola, de forma que les necessitats variaran d'una campanya a l'altra.

Taula 6. Contingut de nutrients d'adobs orgànics per tones de matèria fresca (en kg)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Fem de boví	7	6	8	4
Fem d'oví	14	5	12	3
Fem d'equí	17	18	18	
Gallinassa	15	16	9	4,5

Font: Dossier tècnic n.7 'L'olivera'. DAR.

A part dels indicadors visuals i de producció, per a valorar periòdicament la fertilitat del sòl i l'estat nutricional de l'arbre, es poden realitzar anàlisis de sòl i de fulla. La presa de mostra de sòl es pot fer a finals d'hivern abans d'aplicar adobs, prenent un nombre de 8-15 submostres de 0 a 30 cm de profunditat en una àrea homogènia. L'anàlisi foliar és millor fer-la durant la parada estival (segona quinzena de juliol), sobre fulles de l'any ben formades, prenent 2-4 fulles per arbre fins un total de 100 per parcel·la. S'ha de tenir en compte que la informació rellevant és l'evolució de la fertilitat de la finca comparant les dades cada 3-4 anys, més que no l'estat en un moment donat.

Taula 7. Composició de diversos tipus de fems

Paràmetre	Gallinassa *	Gallinassa**	Ovella*	Ovella**	Boví*	Boví**	Conill*
Matèria seca (%)	76	74	25	63	23	65	26
pH	6,80	6,65	7,85	8,07	8,17	8,50	7,47
Conductivitat (dS/m)	5,78	10,20	2,81	8,93	4,03	10,60	2,87
M. orgànica (%)	64,71	81,30	64,08	69,60	66,28	41,00	69,38
Nitrogen (%)	1,74	4,01	2,54	2,74	1,84	1,13	2,79
Fòsfor (P ₂ O ₅)	4,18	3,12	1,19	1,05	1,73	0,66	4,86
Potassi (K ₂ O)	3,79	2,41	2,83	2,55	3,10	2,30	1,88
Relació C/N	20,15	10,20	10,57	14,10	13,90	14,60	10,92
Calci (%CaO)	8,90	3,25	7,76	5,84	3,74	7,49	6,62
Magnesi (%MgO)	2,90	1,81	1,51	0,95	1,08	1,11	2,10
Sodi (%)	0,59	0,50	0,62	0,30	0,58	0,72	0,35
Ferro (mg/kg)	4900	1251	3400	4906	4100	7574	0,24
Manganès (mg/kg)	506	319	306	222	172	193	258
Zenc (mg/kg)	452	270	120	82	133	113	417
Coure (mg/kg)	177	250	27	72	33	36	42
Níquel (mg/kg)	27	20	15	32	20	22	16
Plom (mg/kg)	19	16	10	16	14	11	18
Crom (mg/kg)	63	22	16	23	24	30	32
Cadmi (mg/kg)	1	<0,5	1	<0,5	1	<0,50	1

Tots els resultats estan referits a matèria seca. *Dades de mostres procedents de Catalunya. ** Dades procedents de la Comunitat Valenciana.
Font: Canet, R.

Finalment, no es pot obviar la millora de l'eficiència nutricional que per a l'olivera representa estar empeltada sobre un peu d'ullastre o "olivera borda", pràctica tradicional que permet aprofitar l'adaptació i rusticitat d'aquesta olivera silvestre. Actualment en plantacions joves, principalment d'arbequina, enlloc d'utilitzar peus empeltats es planten estaquas arrelades de la pròpia varietat. En aquest cas, és especialment recomanable la inoculació de fongs micorrízics en el moment de plantació per a millorar la seva implantació i desenvolupament.

GESTIÓ DEL SÒL I BALANÇ HÍDRIC

Hi ha diferents variants de gestió del sòl, des del clàssic sòl sempre llaurat i "net" fins a la coberta vegetal permanent.

Les variacions dels models purs es poden fer en el temps (per exemple, llaurar només a mitja primavera) o en l'espai (per exemple, deixar franges de vegetació als carrers de la plantació).

De forma general, el maneig que millora més les propietats del sòl és el manteniment d'una coberta vegetal controlada. Abans de deixar herba sense controlar, es prioritzarà incrementar el contingut de matèria orgànica amb aportacions més abundants de compost. És preferible començar per suprimir la llaurada hivernal, i observar els efectes de millora de matèria orgànica i estructura. En funció de la pluviometria es pot valorar retardar la llaurada a la primavera, i permetre la implantació temporal de vegetació espontània que es pugui controlar després

Taula 8. Efecte de la gestió del sòl sobre diferents factors agronòmics

	Estructura	Infiltració	Matèria orgànica	Activitat biològica	Disponibilitat de nutrients	Incorporació nutrients	Evapo-transpiració
Sempre llaurat	Degradació intensa i progressiva	Empitjorament progressiu	Empitjorament progressiu	Intensa en l'horitzó treballat	Defectuosa	Fàcil	Baixa
Coberta vegetal	Millora ràpida i marcada	Millora intensa i ràpida	Millora ràpida i intensa	Molt intensa	Molt bona	Molt fàcil	Alta en període càlid si l'herba és verda
Coberta orgànica	Millora	Millora	Millora progressiva	Molt intensa	Molt bona	Fàcil	La capa orgànica reté l'aigua

amb sega o llaurada. Igualment els canvis de pràctiques requereixen una reconversió progressiva de la maquinària de l'explotació. En l'adquisició o contractació de diferents tipus de segadores i trituradores, cal valorar l'eficiència energètica de l'eina segons la feina a realitzar.

El principal problema de deixar créixer l'herba, i l'únic que justificaria llaurar, és la competència per l'aigua que hi pot haver amb l'arbre. De forma general es dona com a referència els 500 mm de mitjana de pluviometria anual com a límit per sota del qual no s'aconsella la introducció de cobertes vegetals a les plantacions. De totes maneres, a l'hora de prendre les decisions, a part de la profunditat i estructura del sòl, cal observar la pluviometria concreta de cada campanya.

El moment més crític de l'arbre enfront el dèficit hídric es dona durant el període que va del quallat del fruit a l'enduriment del pinyol, generalment de maig a primers juliol. És el moment en què s'estan formant les cèl·lules del fruit que després allotjaran les vacuoles d'oli. A més disponibilitat d'aigua en aquest període, es formaran més cèl·lules per fruit, i per tant més potencial de fer oli tindrà. L'enduriment del pinyol determina el final d'aquesta fase i a partir d'aquí ja es pot garantir el manteniment de l'oliva a l'arbre encara que la sequera de l'estiu arrugui el fruit. De forma habitual, les pluges de finals d'estiu, rehidraten l'oliva i s'inicia el procés metabòlic de formació d'oli, que finalitza amb el canvi de color del fruit. A partir d'aquest moment, no augmentarà la producció d'oli per hectàrea, el fruit anirà perdent aigua (augmentant el rendiment oli/kg oliva) i aniran evolucionant les futures característiques organològiques de l'oli, de verd a madur.

Per tant, l'objectiu és evitar que l'herba faci una competència severa per l'aigua durant la primavera, i eventualment a la tardor, si no plou.

De forma general, la transpiració d'aigua del sòl per part d'una coberta vegetal depèn, a part de les espècies presents, de la superfície de fulla exposada a l'aire. I això ho podem controlar amb la sega. Una coberta de plantes de gran desenvolupament consumirà molta més aigua del sòl que una amb poques plantes o que estigui segada. En les campanyes en què el final d'hivern i l'inici de primavera són secs, difícilment hi haurà un creixement d'herba que pugui competir amb l'arbre. De la mateixa manera, si la segona meitat de la primavera és plujosa, el quallat del fruit no patirà estrès hídric perquè hi haurà aigua per l'olivera i per la coberta vegetal.

Les situació més crítica, i que requereix una ràpida intervenció és quan l'any comença amb l'hivern i inici de primavera plujosos que fan créixer l'herba, seguits d'una segona part de primavera eixuta, en la que aquesta herba competirà per l'aigua del sòl amb l'olivera. En aquest cas convé realitzar una sega precoç de l'herba i valorar la conveniència de la llaurada en aquelles zones més àrides. Si es decidís enterrar la coberta vegetal, ha de ser a poca profunditat (10-15 cm), de forma que faciliti una major activitat biològica i una descomposició efectiva, evitant airejar zones més profundes del sòl.

Un quadre orientatiu sobre la presa de decisions seria el següent:

Quadre orientatiu				
Situació hivern - inici primavera	Situació mitja primavera	Herba	Risc competència hídrica	Acció recomanada
Seca	Seca	Poca	Baix	No segar
Seca	Humida	Mitja	Baix	No segar / segar tard
Humida	Humida	Alta	Baix	Segar tard
Humida	Seca	Mitja-alta	Alt	Segar/llaurar aviat

En plantacions en regadiu els avantatges de la coberta vegetal superen de llarg els inconvenients del fort creixement de l'herba. En aquesta situació, serà important separar la mànega de reg de la soca a mesura que creixi l'arbre, evitant així les humitats perjudicials a la zona del coll de l'olivera i procurar que les eines del control mecànic no puguin ferir la fusta i els vasos conductors de l'arbre.

ADOBS VERDS

En situacions en què interessa una ràpida activació de l'activitat biològica del sòl i assegurar la presència hivernal de coberta vegetal, es pot optar per a sembrar un adob verd que a la primavera es segarà i s'enterrarà o es deixarà sobre el terreny. Com que l'objectiu és obtenir el màxim de material vegetal, s'haurà de tenir cura en assegurar la naixença amb les pluges de tardor.



Foto 5. Adob en verd
Font: Xavier Fontanet

Taula 9. Espècies d'adobs verds utilitzables en olivar ecològic adaptades a condicions mediterrànies en base a un estudi realitzat a Andalusia

Espècie	Data de sembra durant l'estudi	Dosi de sembra (kg/ha)	Precipitacions mitjanes de sembra a floració durant l'estudi	Data de tall durant l'estudi	Aportació de matèria seca en floració (kg/ha)
Erb <i>Vicia ervilia</i>	Primers novembre	80	385 mm	1 ^a setmana maig	5.171
Guixes <i>Lathyrus sativus</i>	Primers novembre	100	216 mm	1 ^a setmana maig	3.038
<i>Vicia monantha</i>	Primers novembre	85	-	maig	4.599
Fenigrec <i>Trigonella foenum-graecum</i>	Primers novembre	80	213 mm	1 ^a setmana maig	2.950
Fenigrec+Civada	Primers novembre	60+20	237 mm	3 ^a setmana maig	3.634
Melilot <i>Melilotus albus</i>	Tardor	-	Almeria	-	2.500
Veça <i>Vicia sativa</i>	Tardor	-	Sierra de Segura (Jaén)	25 d'abril	825
Pèsol farratger	8 novembre	125	Castril (Granada)	26 d'abril	1.359
Veça+Civada	8 novembre	125+18	Castril (Granada)	27 d'abril	897
Veça+Ordi	5 novembre	125+30	Deifontes (Granada)	28 de maig	1.166

Font: Guzmán, 2006. Elaboració a partir de Treviño et al. (1980 i 1984); Pajarón et al. (1996); Ríos et al. (1993); Foraster (2004); (Guzmán, 2006)

ESPÈCIES HERBÀCIES AUTÒCTONES

És interessant observar i seleccionar les espècies espontànies ben adaptades al nostre clima, amb un bon desenvolupament hivernal i primaveral. Floreixen i fan llavor durant la primavera, acaben el seu cicle amb l'arribada de la calor i resten seques durant l'estiu.

Amb les diferents pràctiques culturals s'anirà seleccionant el tipus de vegetació. En cultius de secà amb llaurada periòdica, es selecciona a l'hivern-primavera un tipus de coberta vegetal dominada per la ravenissa blanca o citró (*Diplotaxis erucoides*), i si abunda el nitrogen, també per blets a l'estiu.

On es permet la presència controlada de coberta vegetal (amb sega o llaurades molt puntuals), s'evoluciona cap a comunitats subnitròfiles de cicle curt bàsicament lleguminoses i gramínies de gran interès per al control de l'erosió i la fixació de nitrogen atmosfèric, destacant espècies del gènere *Medicago* (els anomenats melgons) i *Bromus*. El moment de la sega permet seleccionar les plantes de port més reptant i horitzontal que podran granar i deixar llavor. En condicions de regadiu, el gram (*Cynodon dactylon*) i fins i tot el trèvol blanc (*Trifolium repens*), tendeixen a imposar-se formant una interessant coberta baixa.

Les lleguminoses, a part de la fixació de nitrogen, tenen l'avantatge que es controlen molt bé amb la sega i no rebroten. Tallant-les al moment de la floració tenen una degradació ràpida però deixen poc residu orgànic.

Interessen les de port més baix, ràpida formació de biomassa i més contingut en fibra. S'han destacat per a la capacitat de competència en un prat les espècies *Medicago polymorpha* i *M. rigidula*; per a la fixació de nitrogen atmosfèric *M. rigidula* i *M. lupulina*; i per a la fixació de talussos, *M. minima*.

De les gramínies interessa la seva capacitat de subjectar el terreny, la rusticitat, el cicle ràpid, la gran producció de matèria orgànica i el seu residu persistent. En aquest sentit destaquen les espècies dels gèneres *Bromus*, *Hordeum*, *Aegilops*, *Brachypodium* i *Cynosurus*.

Per ajudar a identificar aquestes espècies poden ser molt útils les eines disponibles online com l'*Herbari digital de Males herbes* de la UdL <http://www.malesherbes.udl.cat> i l'*Herbari virtual del Mediterrani Occidental* de la UIB <http://herbarivirtual.uib.es>.

ALTRES TÈCNiques CULTURALS

PODA I FORMACIÓ

Aquesta pràctica tan important i que segueix en evolució tècnica, no té uns trets diferenciats en producció ecològica. Es solen incorporar en finques ecològiques les tendències que busquen el mínim nombre d'intervencions de poda i el bon aireig interior de l'arbre. Igualment es busca compensar l'alternança de producció intensificant l'aclarida en les

campanyes on s'espera més collita i suavitzant-la els anys de poca càrrega. La formació dependrà sobretot del sistema de collita previst, especialment pels sistemes de vibració. La poda de renovació buscarà eliminar succesivament les grans rames principals, no per escurçament progressiu, sinó suprimint-les des del tronc. Abans de fer el tall definitiu d'aquestes es verificarà que les noves brotacions del tronc tindran suficient vegetació per ocupar l'espai de la rama eliminada.

La tendència natural de l'olivera és a créixer en vertical, fer una copa en forma de globus i assecar la vegetació interior. Amb la poda intentarem donar progressivament a l'arbre una forma d'estrella i deixar que els brots verticals es vagin horitzontalitzant a mesura que entrin en producció, eliminant-los tan sols quan superin un diàmetre de 8-10 cm.

Cal destacar, a més, la sensibilitat de la fusta de l'olivera directament exposada a la irradiació solar intensa, que en crema la pell i deriva en la mort dels vasos conductors de la zona deixant els clàssics "càncers" de fusta morta al llarg de tota la "vena". D'aquí la importància d'assegurar que la poda deixi sempre prou fullatge que ombregi tronc i rames principals.

REG

L'olivera és un arbre perfectament adaptat a les condicions mediterrànies i capaç d'extreure aigua del sòl en unes condicions de déficit hídric intolerables per a la majoria de cultius. Les condicions de sequera poden fer perdre la producció, però l'arbre es mantindrà.

Mitjançant un reg de suport podem millorar alguns aspectes de cultiu:

- Es pot incrementar considerablement la collita
- Es pot minimitzar l'efecte de l'alternança natural de produccions
- Es pot assegurar la collita en campanyes on una intensa sequera en els períodes de quallat - fructificació (primavera) o producció d'oli - maduració (estiu tardor) facin que l'arbre espolsi fruits i es perdi la collita

Alhora, el reg comporta riscos i problemes que cal valorar acuradament:

- S'incrementen els riscos de malalties i plagues, com el punxó (prais) i la mosca de l'oliva
- Es dificulten les tasques de sega i mecanització de les finques
- Es requereix més quantitat de fertilitzants i millor gestió d'aquests
- S'obtenen olis amb menys contingut en substàncies fenòliques antioxidants, associades als beneficis per la salut
- Un reg excessiu o localitzat prop del tronc dispara la mortalitat dels arbres per malalties associades a fongs patògens d'arrels i coll com *Rosellinia necatrix*, *Armillaria mellea* i *Phytophthora sp.*

PREVENCIÓ I CONTROL DE PLAGUES I MALALTIES

SANITAT DE L'OLIVERAR I BIODIVERSITAT

Les principals plagues i malalties que afecten el conreu ecològic de l'olivera són les mateixes que es donen en el conreu convencional, però atès que es disposa de menys mitjans de lluita directa, esdevé primordial el manteniment d'un cultiu equilibrat a través de totes les mesures preventives.

Fomentant un bon control biològic natural i unes acurades pràctiques culturals, gairebé només la mosca de l'oliva es considera plaga econòmica i, per tant, el seu control és clau. Quant a malalties, el problema principal és la prevenció i el control de la malaltia fúngica coneguda com ull de gall o repilo^{1,2}.

L'oliverar tradicional està integrat en un paisatge mediterrani on són presents reservoris de biodiversitat que mantenen poblacions d'enemics naturals de les plagues. Ens referim a ambients com les garrigues, els barrancs, els marges vegetals, les construccions de pedra seca, les bosquines mediterrànies, etc. Aquest sistema esdevé autoregulator davant la majoria de plagues, aquelles que anomenem secundàries (prais, caparreta negra, piral, etc.) i que només tindran incidència puntual en campanyes on es donin condicions molt favorables.

Per potenciar aquesta biodiversitat aliada contra plagues, és interessant disposar d'una coberta vegetal florida durant almenys la primera meitat de la primavera, per l'efecte alimentari del pol·len i nèctar pels adults de depredadors i paràsits de les plagues. Durant el període sec, es pot deixar sense segar/llaurar una cresta de vegetació d'un metre d'ample al centre dels carrers.

És també convenient evitar aplicacions amb productes no selectius, que tot i estar autoritzats en agricultura ecològica, poden afectar la fauna útil. És el cas del spinosad (afecta els himenòpters paràsits de la mosca) i la deltametrina de les trampes d'atracció i mort (insecticida d'ampli espectre).

CONTROL DE LA MOSCA DE L'OLIVA

La mosca de l'oliva (*Bactrocera oleae*) és un dípter i es considera la plaga clau de l'olivera a casa nostra. La "picada" de la mosca és la posta d'un ou sota la pell de l'oliva. D'aquest ou naixerà la larva que "cucarà" la polpa en menjar-se'n una part en el seu recorregut formant una galeria. Quan la larva sigui prou gran (L3), prepararà la

1. En la *Guia dels enemics naturals en diferents cultius a Catalunya* (DAAM, 2010) es troben descripcions i imatges dels enemics naturals de les plagues de l'olivera.
http://www20.gencat.cat/docs/DAR/AL_Alimentacio/AL01_PAE/08_Publicacions_material_referencia/Fitxers_estatics/guia_enemics_OK.pdf

2. En el *Dossier Tècnic* núm.7 'L'olivera' (DAR, novembre 2005) estan descrites les principals plagues i malalties que afecten l'olivera.
http://www.ruralcat.com/migracio_resources/637171_DT07.pdf

sortida prop de la superfície i formarà una pupa en forma de barrilet, de la qual emergirà de nou una mosca adulta. A ple estiu es pot arribar a completar una generació en 32-36 dies.



Foto 6. Danys causats per la mosca de l'oliva
Font: Xavier Fontanet

Per a picar, les femelles trien fruits ni molt verds ni molt madurs, eviten pondre en olives ja picades i refusen les olives arrugades per deshidratació.

El dany principal de la mosca ve donat per la pèrdua de qualitat (acidesa, gust enrarit, etc.) que sofreix l'oliva cucada, especialment si la humitat i el temps transcorregut permeten el desenvolupament de fongs i bacteris en les galeries de la larva.

Els danys quantitatius només esdevenen importants en picades molt primerenques de mosca, que provoquen més tard la caiguda de l'oliva.

La lluita contra els danys de picada s'ha de realitzar a tres nivells complementaris:

1) PREVENCIÓ

- a) Foment dels enemics naturals, que són pocs però existents, especialment himenòpters paràsits de mosca com *Pnigalio mediterraeus*.
- b) Evitar les varietats més susceptibles als atacs de mosca, en funció del moment i la durada de la seva maduració (vegeu Taula 10).
- c) No abusar d'adob nitrogenat de més ràpida disponibilitat (gallinassa, farina de sang, etc.).
- d) Evitar o valorar la conveniència de regar. Durant l'estiu, l'oliva hidratada és molt més receptiva a picada.

2) CONTROL

a) Mortalitat en la larva:

- a1) Larvicida d'acció penetrant. En producció ecològica no s'han trobat resultats efectius per controlar la plaga en aquesta fase.

- a2) Aplicació bactericida en la superfície de l'oliva amb sals de coure: evita que en la picada la mosca inoculi amb l'ou els bacteris simbiòtics que utilitzarà la larva per a predigerir la polpa de la que s'alimenta. Compatible l'aplicació conjunta amb caolí.

b) Mortaldat en l'adult:

- b1) Captura en trapes de captura massiva des de mitjans-finals de juliol. La trampa estàndard és un mosquer tipus "Olipe" (ampolla de polietilè transparent de 1,5 litres amb 3 o 4 forats de 15 mm a 10 cm del coll), encebada amb un atraient líquid fet amb una solució de fosfat diamònic tècnic al 4%. Una variant més conservadora amb la fauna útil i amb menys necessitats de reomplida és la de 3 forats de 6 mm i un de 15 mm.

Es penja una ampolla per arbre a mitja alçada i protegida de la radiació directa del sol, en orientació Sud-Est. En un assaig d'ADV realitzat el 2008 comparant el trameig amb tractaments aeris convencionals en superfícies de 25 a 40 ha, es va demostrar que la captura massiva manté de forma contínua nivells de població de mosca baixos equivalents als assolits amb els tractaments aeris periòdics amb avioneta³.



Foto 7. Trampa de captura massiva tipus "Olipe"
Font: Xavier Fontanet

3. Informació sobre assajos en sanitat vegetal en producció ecològica a la web de l'ADV de Producció Ecològica del Montsià – Baix Ebre <http://www.ecoebre.org>

b2) Trampes d'atracció i mort", basades en bosses de paper o cartrons amb feromones i atraients tipus alimentari, recoberts d'un insecticida tipus piretroid (habitualment, deltametrina). El contacte de l'insecte amb la bossa és suficient per intoxicar-lo.

b3) Aplicació d'una substància adulticida amb atraient alimentari: formulat de spinosad amb proteïnes hidrolitzades tractada en "parcheo" (només una fina ratlla de producte a la part superior de la cara sud de l'arbre) cada 15 dies. L'efecte principal és per ingestió. Un altre producte utilitzat és el fong entomopatogen *Beauveria bassiana*.

c) Mortalitat en pupa: el fong *Beauveria bassiana* aplicat al sòl a la primavera ha mostrat efecte durant diversos mesos.

d) Repel·lència o desaperetència de la picada en el fruit: tractant amb argila tipus caolí del 2 al 4% p/v tantes vegades com sigui necessari per a garantir el recobriment de l'oliva a partir que sigui receptiva a picada⁴.

3) AVANÇAMENT DE COLLITA

La millor manera de reduir els danys i garantir la qualitat de l'oli és avançar la collita tan aviat com sigui possible i amb les millors condicions. Fins i tot la collita d'oliva picada de l'arbre, tant si s'ha donat mortalitat natural de la larva per altes temperatures (ponentades d'estiu) com si ha completat el cicle de la mosca, pot donar un oli correcte sempre que les humitats de tardor no hagin produït infeccions secundàries a l'interior de la polpa. Ben al contrari, la demora de collita pot facilitar infeccions fúngiques fins i tot en olives no picades.

CONTROL DE L'ULL DE GALL O REPILO

L'ull de gall o repilo és una malaltia fúngica causada pel fong *Spilocaea oleaginea*. Les condicions favorables a la seva infecció són les d'un mínim de 4 hores d'aigua sobre la fulla i temperatures a partir de 12°C, típicament a la primavera i tardor. Segons la temperatura, es pot donar una incubació del fong dins la fulla d'entre 1 i 10 mesos, que culmina amb l'aparició de les clàssiques taques rodones i la posterior caiguda de la fulla. Si la infecció es dona al fruit, el repilo pot afectar el peduncle de l'oliva i a primers de tardor la pot fer caure, quedant l'oliva al sòl amb un trosset d'aquest peduncle adherit. La pèrdua de fulles en diferents cicles de repilo va deixant seques les parts baixes i interiors de la copa i debilitant l'arbre.

La prevenció clàssica d'aquesta malaltia es fa amb tractaments preventius a base de sals de coure (amb les substàncies actives autoritzades en producció ecològica

amb un màxim de 6 kg/ha i any de coure metall). A part de la sensibilitat varietal, també hi ha un acusat efecte lligat a les condicions meteorològiques de cada zona de cultiu, l'excés d'adobat nitrogenat i també a la presència d'inòcul del fong dins la mateixa plantació. És important fer una poda i una aclarida correcta deixant "finestres" d'entrada de llum i ventilació.

En condicions de menys pressió de malaltia, es poden complementar o substituir algun o diversos tractaments de coure amb productes més suaus i conservadors com els extractes vegetals de llavors de cítrics, les argiles, el quars, etc.

PLAGUES I MALALTIES SECUNDÀRIES

Prais o punxó (*Prays oleae*). L'afectació principal d'aquest lepidòpter la provoca la tercera generació, que entra al fruit a finals de primavera abans de l'enduriment de l'os, i que a finals d'estiu fa caure l'oliva (normalment deixant un petit orifici a la part superior d'aquesta). El tractament per a aquesta generació només pot ser preventiu, amb caolí.

També pot afectar en plantacions joves per l'efecte de l'alimentació de la primera generació sobre fulles i brots nous a la sortida de l'hivern. En aquest moment, els tractaments amb *Bacillus thuringiensis* poden ser efectius.

Té enemics naturals actius com la crisopa *Crysoperla carnea* i que és important potenciar-los amb cobertes vegetals variades i florides.



Foto 8. Adult de crisopa
Font: Xavier Fontanet

Caparreta negra (*Saissetia oleae*). El dany principal d'aquest homòpter és degut a la melassa que excreta i que colonitza el fong de la "negreta", embrutant i debilitant l'arbre. Només sol tenir importància en algunes campanyes, especialment en primaveres humides. Les mesures preventives passen pel control de l'adobat nitrogenat i una bona poda de ventilació. En cas d'un fort atac, és efectiu el tractament amb oli parafínic coincidint amb els avisos fitosanitaris de màxima població de formes sensibles, cap al juny. Les poblacions d'aquesta plaga es poden controlar mitjançant parasitisme natural per part d'*Scutellista cyanea* i *Metaphycus* sp.

Piral o euzophera (*Euzophera pinguis*). Aquest lepidòpter fa la posta d'ous a les ferides de poda a la primavera i a principis de tardor. En néixer l'eruga farà galeries a la fusta per sota la pell de rames i troncs fins a assecar-los.

4. Informació sobre l'ús de caolí a la Fitxa Tècnica PAE núm.2 *Aplicació de caolí com a tractament fitosanitari en el cultiu ecològic de l'olivera en la comarca del Priorat (Tarragona)*, on es descriu i s'avalua l'ús del caolí en la lluita contra la mosca de l'olivera.
http://www20.gencat.cat/docs/DAR/AL_Alimentacio/AL01_PAE/08_Publicacions_material_referencia/Fitxers_estatics/Fitxa02.pdf

El control es porta a terme per himenòpters paràsits i les pràctiques culturals determinen molt la seva incidència: cal evitar la poda i aclarida en plena primavera i evitar ferides per eines, cremades de sòl, etc.

Corc o “barrenillo” (*Phaenotribus escaerabaeoides*). Aquest petit coleòpter xilòfag fa el dany perforant la base dels brots, rametes i rams florals, assecant-los. El control és amb mesures culturals després que la generació d'hivern abandoni els arbres i passi a colonitzar la fusta de poda ja tallada, que es deixarà al camp temporalment (n'hi ha prou amb piletes repartides de tronquets de mida mitjana). Després es retiraran i es cremaran abans que les larves completin el cicle i surtin de la fusta a buscar de nou els arbres.

Tuberculosi (*Pseudomonas savastanoi*). Aquest bacteri que forma multitud de berrugues en rames i troncals és impossible d'eradicar de l'arbre un cop l'ha infectat. La prevenció es basa en desinfectar les eines de poda per evitar la transmissió i realitzar tractaments cúprics després de pedregades i de collites on es faci ferida.

Fongs de coll i arrels (*Phytophthora* sp., *Rosellinia* sp., *Armillaria* sp.). Poden arribar a ser un problema greu en plantacions en regadiu si no s'evita que l'aigua mulli la soca i el coll dels arbres i si no es garanteix un correcte drenatge.

Si no es prenen aquestes mesures, pot esdevenir la causa principal de mortalitat dels arbres.

SENSIBILITAT VARIETAL

Cal tenir en compte la sensibilitat d'algunes varietats abans de realitzar noves plantacions en zones de risc.

Taula 10. Sensibilitat d'algunes varietats d'oliva a Catalunya

Plaga / Malaltia	Varietats sensibles
Ull de gall o repilo	morrut, empeltre i arbequina
Repilo plomís	morrut, empeltre i sevillanca
Atacs primerencs de mosca	empeltre i farga
Prais	empeltre i farga
Caparreta negra	sevillanca

Una característica varietal que determina el maneig, i per tant la millora sanitària, és la maduració agrupada de l'oliva, i la facilitat de mecanització de la collita. Sempre és interessant poder treure l'oliva del camp tan aviat com sigui possible abans no acumuli problemes lligats a danys qualitatius (cucat de mosca i sabonosa). La situació contrària, la maduració tardana i escalonada, és pròpia de varietats com morrut.



Gràfic 2. Distribució de les varietats d'olivera a Catalunya.
Font: IRTA

BIBLIOGRAFIA

L'olivera. Dossier tècnic núm.7. Formació i assessorament al sector agroalimentari. DAR, 2005.

Manual de olivicultura ecológica. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos Universidad de Córdoba. Proyecto Equal-Adaptagro, 2004.

PAJARÓN, M. (2007). *El olivar ecológico*. Ed. La fertilidad de la tierra.

CANET, R. *Uso de la materia orgánica en agricultura*. Ed. IVIA.

GUZMÁN, G. I ALONSO, A. (2005) *El manejo del suelo en el olivar ecológico*. Curso experto Universidad de Sevilla.

DELGADO, A. I CUESTA, M.J. (2007) *La cobertura vegetal en l'olivar*. Quaderns agraris ICEA n. 20.

PASTOR, M. I CASTRO, J. (2001). *Sistemas de manejo en olivar de Andalucía*. Edafología vol. 8, pág.75-98.

CRÈDITS

Autor: Xavier Fontanet Roig. Biòleg i Enginyer Tècnic Agrícola.

Revisió: Ismael Belart i Unitat Producció Agrària Ecològica. DAAM.

Correcció lingüística: Joan-Ignasi Elias. DAAM.