



El pla d'I+D de l'IVIA sobre el cultiu de l'alvocat

A mesura que el cultiu de l'alvocat ha anat evolucionant a la Comunitat Valenciana, l'IVIA ha conformat un pla integral d'investigació i desenvolupament que atén des d'aspectes com el reg i la fertilització fins a uns altres com la qualitat del fruit i el seu tractament postcollita, passant per la pollinització, el maneig de malalties i la millora de patrons i varietats.

Fruits d'alvocat de la varietat Hass (foto: Julio Climent).

L'alvocat s'ha convertit en els darrers anys en un dels cultius de major creixement de la Comunitat Valenciana espentat per la seua bona adaptació a les condicions d'algunes zones del nostre territori i els elevats preus obtinguts pels seus productors.

Tant és així, que resulta complicat donar xifres de superfície o producció que no queden obsoletes quasi immediatament; les últimes dades d'AVA-Asaja indiquen unes 3.800 hectàrees d'este cultiu, cadascuna de les quals produïx fins a 11 tones d'aquest valorat fruit. Amb un 15% del total, la valenciana és així ja la segona comunitat en superfície productiva d'Espanya després d'Andalusia.

Com és lògic i habitual, l'IVIA va respondre immediatament a l'aparició de l'interés per l'alvocat començant a treballar en els principals aspectes del cultiu: reg, fertilització i tractament postcollita dels fruits. A poc a poc, segons el cultiu va anar desenvolupant-se, va començar a treballar-se en nous temes fins a conformar el que pot considerar-se un pla integral d'investigació i desenvolupament en este cultiu. Aquest pla, finançat tant per aportacions directes de la Conselleria d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat Valenciana, cofinançades pel Programa Operatiu 2021-27 dels fons europeus FEDER, com per diferents convocatòries competitives de projectes, consta de set àrees entre les quals s'abasten els principals aspectes del cultiu.

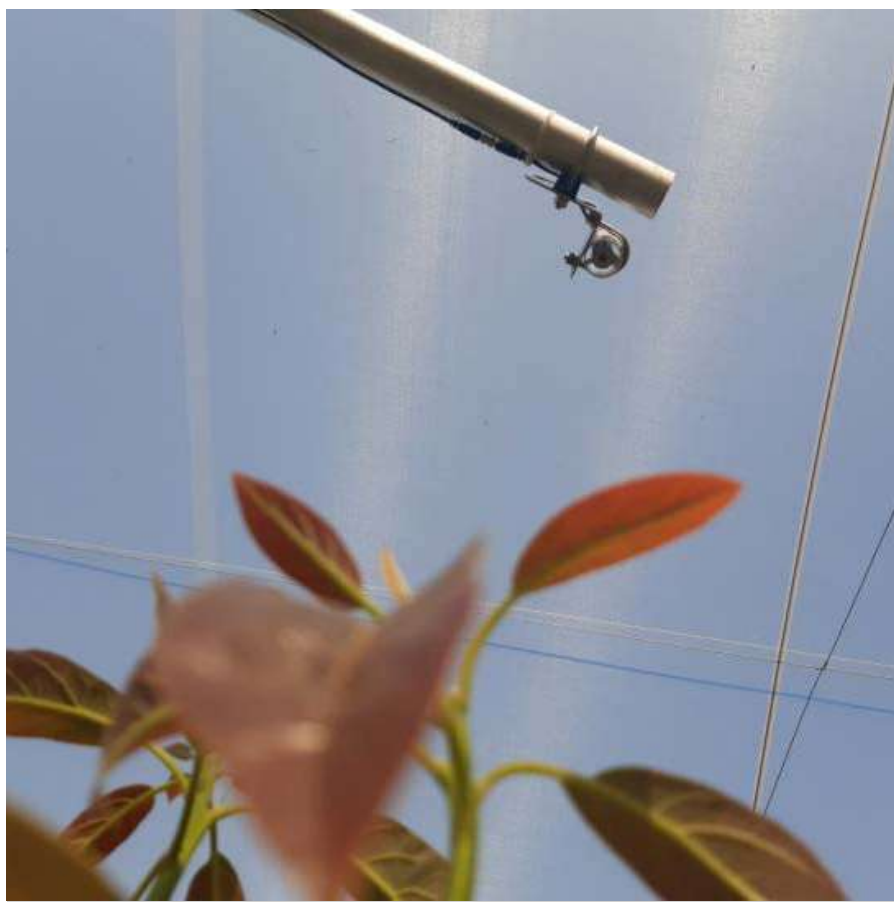
OPTIMITZACIÓ DEL REG

Com correspon a un nou cultiu, alguns dels principals objectius i prioritats de la investigació se centren en el maneig del reg, atenent en este cas als següents aspectes:

- **Necessitats hídriques.** L'alvocat, pel seu origen i característiques, és una espècie altament demandant d'aigua; s'ha pogut delimitar ja el règim hídric adequat a les nostres condicions, establint-se unes necessitats d'aigua per a plantació adulta a l'entorn dels 6.500 m³/ha a l'any. Tota la informació dels assajos de reg s'ha incorporat a la **plataforma en línia d'assessorament en reg** perquè l'usuari de l'aigua de reg pugua obtenir recomanacions setmanals de reg personalitzades i gratuïtes.
- **Disseny agronòmic.** L'alvocat presenta una massa radicular molt superficial i poc eficient, per la qual cosa un inadequat disseny agronòmic del reg pot condicionar el seu potencial productiu. Els treballs de l'IVIA van acreditar els avantatges d'instal·lar un nombre de degotadors més alt de l'habitual, idealment de baix cabal (<2 L/h) ja que la major superfície mullada sembla afavorir una millor distribució de l'aigua en el sòl, amb la qual cosa permet al cultiu mantindre una obertura estomàtica major i, per tant, uns millors nivells productius.
- **Reducció de factors d'estrès hídric.** Una malla generadora d'un lleuger ombratge pot ser una estratègia de gran validesa en esta espècie, ja que mitiga la intensitat lumínica a la qual està sotmesa la plantació, així com reduïx l'exigència atmosfèrica en termes d'evapotranspiració de referència (ET_o). La malla millora les condicions d'humitat del sòl, permet una major refrigeració de la fulla i afavorix l'obertura estomàtica en èpoques d'alta exigència ambiental.
- **Millora de ventilació del sòl.** Amb este objectiu, s'està avaluant l'efecte de l'aplicació de peròxid d'oxigen en l'aigua de reg.



Sensor d'infrarojos per a l'avaluació de la temperatura de coberta en assaig sota malla (foto: STR).



MANEIG DE LA FERTILITZACIÓ

Davant la inexistència de pautes d'adobament concordes a les nostres condicions de cultiu, cítrics, l'equip de Fertilitat del Sòl i Nutrició Vegetal està duent a terme diferents assajos amb els **següents objectius**:

- 1 Establir rangs de referència del diagnòstic nutricional en etapes fenològiques clau.
- 2 Avaluar pautes de maneig del sòl que ens permeten reduir els recursos utilitzats.
- 3 Identificar i quantificar les demandes estacionals de nutrients en el marc de quatre projectes cofinançats per la Unió Europea:
 - **AGUFERT (AVI)**. SEl seu objectiu és establir un model de maneig de la nutrició d'alvocat en condicions de la Comunitat Valenciana per a augmentar la productivitat de les explotacions, la reducció dels inputs necessaris i les pèrdues de nutrients fora del sistema.
 - **SOSTESABIO (GVA/FEDER)**. El seu objectiu és avaluar diverses pautes de maneig del sòl a través de l'increment de la matèria orgànica, amb la finalitat de reduir els recursos utilitzats (aigua i nutrients).
 - **AGRISMARTROBOT (AEI) i AGRINTELIGENCIA (GVA/FEDER)**. L'objectiu de tots dos projectes, dins de la línia d'investigació de la nutrició de l'alvocat, és la quantificació de les necessitats nutricionals anuals i en les diferents etapes fenològiques mitjançant mètodes destructius.

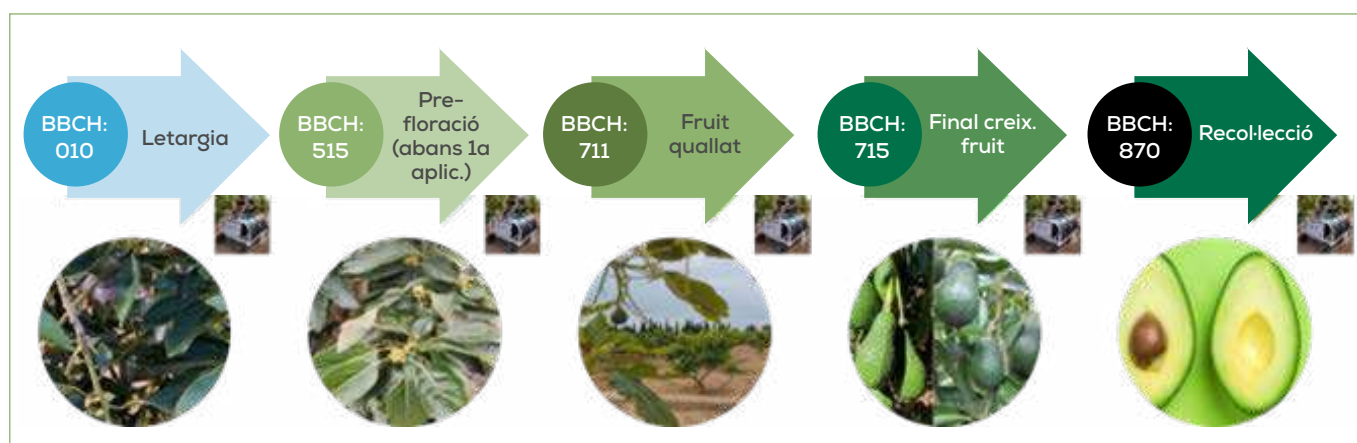


Figura 1. Etapes fenològiques clau del cicle de cultiu en el qual s'estan duent a terme els mostrejos foliars, de sòl, presa d'imatges amb robot i drons.

Determinar les pautes òptimes de fertilització i la relació entre l'estat nutricional de l'arbre i la qualitat del fruit constitueix una part substancial de la investigació.



Medición del color externo, interno y firmeza de frutos de aguacate Lamb Hass (foto A. S.).

TRACTAMENTS POSTCOLLITA I CONSERVACIÓ

L'alvocat requereix recollecció i maneig postcollita adaptats a les nostres condicions de cultiu, ja que el seu comportament pot diferir d'altres àrees de producció. Per això, tres centres de l'IVIA col·laboren per a establir les pautes òptimes de fertilització i la relació entre l'estat nutricional de l'arbre i la qualitat del fruit en les dues varietats més cultivades a la Comunitat Valenciana: Hass i Lamb Hass. En estos treballs s'està avaluant la qualitat del fruit en el moment de recollecció i el seu comportament durant la maduració. Es podrà així establir correlacions entre el maneig precollita i la qualitat del fruit.

D'altra banda, la varietat Lamb Hass, de recollecció tardana, podria prolongar la campanya comercial de l'alvocat espanyol i possibilitar que fora presentat com a producte de proximitat en el mercat europeu en moments en què este únicament és proveït amb alvocat de l'hemisferi sud. D'acord amb això, està en marxa un projecte amb els següents objectius:

- 1 Caracterització de la maduresa del fruit** durant el període prolongat de recollecció.
- 2 Avaluació del comportament postcollita** en diferents moments de recollecció (maduració amb i sense etilè, i frigoconservació).
- 3 Desenvolupament de ferramentes no destructives** que permeten estimar l'estat de maduresa i la qualitat del fruit tant en el moment de collita com durant la comercialització. Això permetrà desenvolupar protocols de maneig postcollita en funció del moment de recollecció i el potencial escenari de comercialització.

DIGITALITZACIÓ

No hi ha aspecte de la pràctica agrícola actualment que no es veja beneficiat per la imparable digitalització del sector. Per això, l'ús de les més noves tècniques de sensorització, monitoratge, anàlisi del senyal, tractament de dades i intel·ligència artificial s'integra en gran part dels apartats del pla. En el cas de l'alvocat, s'està treballant en un desenvolupament específic de gran interès per al sector: un equip per a la determinació ràpida i no destructiva de la qualitat de l'alvocat que estiga adaptat a les nostres condicions i permeta amb seguretat la seua recollecció en el moment òptim. L'ús d'esta mena d'aparells està ja molt estès en el cultiu, però el seu calibratge en el nostre alvocat és en massa ocasions difícil i complex, per la qual cosa un equip propi serà un gran avanç.

COBERTES VEGETALS I POL-LINITZACIÓ

El projecte Agufert pretén incrementar el quallat de fruits mitjançant la preservació de les comunitats d'insectes pol·linitzadors i l'augment de la seua presència en l'agroecosistema.



Dalt, camp d'alvocats amb coberta de flors diverses (foto: C. M.).

Dreta, abella en flor d'alvocat (foto: J. C.).

La pol·linització de l'alvocat i el consegüent quallat de fruits constitueixen un dels factors més limitants de la seua producció en les nostres condicions del cultiu, pel fet que els complexos mecanismes de pol·linització d'este cultiu, juntament amb la seua condició d'espècie exòtica, fan que les taxes de pol·linització siguen molt reduïdes i que els agents siguen insectes que en vegetals autòctons solen tindre un paper marginal. Els nostres models productius no afavorixen la presència d'insectes pol·linitzadors: l'ús de determinades matèries actives en la protecció de cultius, així com la baixa biodiversitat d'espècies vegetals en les zones de cultiu són les principals causes atribuïbles a la reducció de pol·linitzadors en la nostra agricultura.

Per això, des del projecte **Agufert** es pretén incrementar el quallat de fruits en alvocat mitjançant una estratègia d'augment i preservació de les comunitats de pol·linitzadors en este agroecosistema. S'estudiarà com la utilització de cobertes vegetals sembrades amb espècies els períodes de floració de les quals abasten des d'almenys unes setmanes abans de la floració de l'alvocat fins que esta acabe pot ajudar a fidelitzar una comunitat d'espècies d'insectes pol·linitzadors a este cultiu que, a més, siga capaç d'incrementar els seus nivells de pol·linització i quallat. Durant la primavera, s'estudiaran l'abundància i diversitat dels grups més importants de pol·linitzadors que s'associen a les cobertes vegetals sembrades i estes dades es relacionaran amb la freqüència de visites a les flors de l'alvocat en els supòsits d'existència i absència d'una coberta vegetal floral sembrada. Estos censos de pol·linitzadors i visites es completaran amb assajos d'eficiència de la pol·linització mitjançant tècniques d'exclusió d'estos. L'efecte de l'ús d'esta mena de cobertes finalment s'avaluarà en la collita en comparar entre blocs el quallat de fruits i altres paràmetres de qualitat d'estos.



MANEIG I CONTROL DE MALALTIES FÚNGIQUES

La detecció precoç és clau per a implementar les mesures adequades de control i maneig de malalties, minimitzar-ne l'impacte i facilitar l'expansió del cultiu.

Dalt, fruits acabats de quallar de Lamb Hass (foto: J. C.).

Baix, fruits de la varietat Lamb Hass en punt de recollecció (foto: J. C.).



Donada la recent implantació d'este cultiu, l'impacte dels patògens habituals en l'alvocat no ha sigut estudiat a la Comunitat Valenciana. No obstant això, és de vital importància la detecció precoç per a poder posar en marxa les mesures de control i maneig adequades per a minimitzar-ne l'impacte i facilitar així l'expansió del cultiu a la nostra regió. En els primers estudis realitzats per l'IVIA ja s'han observat símptomes de decaïment, aclarida de copa, clorosi i mort regressiva de branques en diferents plantacions d'alvocat, posant de manifest la presència tant de patògens aeris com de sòl, encara que de moment la seua incidència és baixa.

Per este motiu, l'IVIA continuarà avaluant la situació fitosanitària del cultiu de l'alvocat a la Comunitat Valenciana, identificat els principals patògens presents i investigant el possible impacte negatiu que puguen tindre en este cultiu. Per a això, inicialment es duran a terme mostres en les zones productores d'alvocat. S'utilitzaran tècniques convencionals de detecció i diagnòstic en el laboratori, com l'aïllament en mitjans de cultiu per a fongs i oomicets, i la caracterització morfològica dels patògens obtinguts. Per a la caracterització molecular d'estos organismes, es realitzaran extraccions d'ADN dels cultius purs obtinguts i se seqüenciaran diferents gens que es compararan amb bases de dades disponibles. Per a confirmar la patogenicitat d'estos organismes, es procedirà a la inoculació de plantes sota condicions controlades. Una vegada s'identifiquen els organismes fitopatògens, s'estudiarà l'etiologia i l'epidemiologia d'estes malalties per a poder dissenyar i desenvolupar les estratègies de maneig més apropiades, que inclouran, entre altres mesures agronòmiques, el control biològic i la cerca de patrons tolerants a patògens del sòl.

MILLORA DE PATRONS I VARIETATS

Juntament amb l'optimització del cultiu de les varietats més ben volgudes en el mercat, a l'IVIA ens plantegem iniciar un nou programa de millora per a desenvolupar varietats i patrons que puguen ser d'interés per al sector productor d'alvocat per una millor adaptació a les nostres condicions. Començant per la generació de variabilitat sobre la qual aplicar selecció, s'anirà avançant cap a l'aplicació d'aproximacions genòmiques que permeten optimitzar el programa de millora. La seqüenciació de genomes com Lamb Hass i altres varietats, i la seua comparació amb altres genomes ja seqüenciats, com Hass, ens permetrà estudiar les diferències genòmiques entre els diferents materials. Disposar d'informació fenotípica i genotípica dels diferents materials ens permetrà identificar regions del genoma que controlen caràcters d'interés i potencialment els gens responsables. Tot això permetrà avançar cap a una millora de precisió.

>Autor de l'article:

Rodolfo Canet

Director del Institut Valencià
d'Investigacions Agràries (IVIA).
canet_rod@gva.es