

L'Agrària

Revista
d'informació
tècnica

#06
MAIG
24



SOSTENIBILITAT

P. 6

Reducció de l'impacte mediambiental i l'exposició humana a fitosanitaris en cítrics amb ferramentes i tecnologies de fàcil ús

CULTIUS / P. 12

La millora de l'arròs

DIGITALITZACIÓ

P. 17

Detectoryza: Els avanços en teledetecció perfilen l'horitzó de l'arrossar

ÍNDEX

AGENDA / P.4

ESDEVENIMENTS
P.5



CULTIUS / P.12
La millora de l'arròs

DIGITALITZACIÓ / P.17
Projecte Detectoryza:
Els avanços en teledetecció
perfilen l'horitzó de l'arrossar



SOSTENIBILITAT
P.6
Reducció de l'impacte
mediambiental i
l'exposició humana
a fitosanitaris
en cítrics amb
ferramentes
i tecnologies de
fàcil ús



VARIETATS
TRADICIONALS / P.23
Recuperació de les vinyes
valencianes: El Grumer
Moscatell

BIOECONOMIA / P.28
Valorització de residus
agroalimentaris en la
producció d'envasos
biodegradables actius per
a la conservació d'aliments



REPORTATGE / P.35
La cinquena gamma vegetal
d'Anecoop marca un camí de
llarg recorregut

INNOVACIÓ / P.41
El pla d'I+D de l'IVIA sobre
el cultiu de l'alvocat



NOTÍCIES / P.47
Assessorament en línia
en el Portal Agrari

Presentació

L'AGRÀRIA EN LÍNIA

L'Agrària

Edita

Generalitat Valenciana

Coordina

Servici de Transferència de Tecnologia. Direcció General de Política Agrària Comuna.

Autors en este número

Patricia Chueca, Alberto Fonte, Iván Carrillo, Héctor Izquierdo, Paolo Balsari, Paolo Marucco, Esther Fuentes, Clara Coscollá, Óscar García, Héctor Calvete-Sogo, Amalia Muñoz i Cruz Garcerá; Concha Domingo i Julia García Romeral; Carmina Gisbert Doménech i Julio García Soler; Maite Cháfer, María Vargas, Lorena Atarés, Eugenia Martín, Chelo González i Amparo Chiralt, i Rodolfo Canet.

Edició, reportatges, disseny i maquetació

Vicent Llorens, Bernardo Carrión i Alicia Martínez (Fundació Assut).

Direcció i coordinació editorial

Maite Mares i Dolors Roca (Servici de Transferència de Tecnologia).

Correu electrònic

revistalagraria@gva.es

ISSN

ISSN 2951-9845

L'Agrària#06.v020524

L'Agrària no es fa responsable dels articles signats ni compartix necessàriament l'opinió dels col·laboradors. La informació publicada en esta revista pot ser usada en part o íntegrament citant-ne la font.



**GENERALITAT
VALENCIANA**

Conselleria d'Agricultura,
Ramaderia i Pesca

Hui presentem el número 6 de la revista *L'Agrària*, que de nou permet acostar temes de màxim interès i rellevància al sector primari valencià i a tota la societat.

Les exigències normatives en temes fitosanitaris, imposades per Europa als nostres productors, ens deixen cada vegada amb menys eines disponibles per a enfrontar-nos a les nombroses plagues i malalties, moltes d'elles importades, que ataquen els nostres cultius i collites. És per això que avançar en la tecnificació i en l'ús de les millors pràctiques en les aplicacions de fitosanitaris resulta fonamental per a enfrontar-nos a uns reptes cada dia més complexos. Projectes com els presentats en esta edició ens permetran no solament reduir la contaminació ambiental o l'exposició humana, sinó també reduir la despesa econòmica de les aplicacions i millorar, per tant, la rendibilitat dels nostres productors.

En este sentit, veiem estos dies com augmenten les importacions de productes tan valencians com l'arròs, mentre que les nostres produccions baixen, degut fonamentalment a la prohibició o limitació de l'ús d'herbicides, fungicides i fertilitzants. En este context global, hem de lluitar en dos fronts: el primer, garantir unes condicions de competència justa en els mercats, i el segon, continuar investigant i innovant per a mantindre'ns com a referents en agricultura. I, per a això, la millora vegetal és una ferramenta poderosa. Obtindre noves varietats que, mantenint la qualitat, aconseguisquen adaptar-se millor a l'actual situació i oferisquen resistències a plagues i malalties, ens permetrà mantindre'ns en les primeres posicions mundials com a productors d'aliments de la màxima qualitat i seguretat. No obstant això, tampoc hem d'oblidar els tresors que alberga la nostra regió en forma de varietats tradicionals. Varietats presents en el nostre territori durant generacions i que poden ser clau per a obtindre productes d'alta diferenciació en els mercats.

A ningú se li escapa, tampoc, que les noves tecnologies avancen a un ritme trepidant i que la seua incorporació al sector agrari pot comportar grans beneficis per al camp valencià. Intel·ligència artificial, monitoratge de plagues, sensorització, teledetecció... són paraules i conceptes cada dia més comuns i amb un enorme potencial d'aplicació per a l'agricultura i la ramaderia. Comptem a la Comunitat Valenciana amb investigadors de gran talent i reconeixement internacional, amb projectes de forta rellevància en estes àrees. És necessari acostar els seus resultats al sector mitjançant un impuls de la transferència tecnològica, sent la revista *L'Agrària* i l'assessorament mitjançant el Portal Agrari instruments de gran utilitat per a aconseguir este objectiu.

Per a finalitzar, m'agradaria insistir en la idea que el futur del nostre sector passa per aconseguir que els productors obtinguen rendibilitat de les seues explotacions agràries i ramaderes. I, per a això, iniciatives com la valorització dels residus, o els nous productes comercials, per exemple els basats en la cinquena gamma, aporten excel·lents oportunitats a un sector primari tan important com imprescindible. Confie plenament en la capacitat dels agents agroalimentaris de la nostra regió per a aconseguir esta meta, sempre comptant amb la col·laboració directa d'instituts capdavanters, com AINIA o l'IVIA i, per descomptat, amb la de la Conselleria d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.

José Luis Aguirre Larrauri

Conseller d'Agricultura, Ramaderia i Pesca

AGENDA

CURSOS EN LÍNIA 2024

AUTOFORMATIUS

BONES PRÀCTIQUES D'HIGIENE EN LA PRODUCCIÓ PRIMÀRIA AGRÍCOLA / 8a EDICIÓ / 5 hores 8 GEN - 30 JUNY

En este curs es pretén que els agricultors coneguen les obligacions a les quals estan subjectes en matèria d'higiene en la producció primària, per a superar sense problemes els controls i, al mateix temps, que els servisca d'acreditació de formació en estes matèries.

AGROCOMPOSTATGE

5a EDICIÓ / 35 hores
8 GEN - 30 JUNY

Elaborat amb la participació de la Universitat Miguel Hernández, fruit del Projecte Agrocompost, té la finalitat de permetre l'obtenció *in situ* d'esmenes orgàniques-compost d'elevada qualitat. Constitueix la part teòrica del curs de Mestre/a Agrocompostador/a de la Comunitat Valenciana per al qual s'haurà de realitzar també una part pràctica presencial.

BÀSIC EN AGRICULTURA ECOLÒGICA

4a EDICIÓ / 15 hores
8 GEN - 30 JUNY

Amb els aspectes bàsics de la producció vegetal ecològica: normativa, control, certificació i conversió; sòl i fertilització; biodiversitat i sanitat vegetal.

BÀSIC EN RAMADERIA ECOLÒGICA

4a EDICIÓ / 15 hores
8 GEN - 30 JUNY

Amb els aspectes bàsics de la producció animal ecològica: normativa, control, certificació i conversió; reproducció, alimentació, sanitat, pràctiques pecuàries i benestar animal.



CURSOS AJUDES PAC

1 FEB - 15 JUNY

Esta formació serà exigible solament a nous sol·licitants. Amb la reforma de la Política Agrària Comuna (PAC), que ha entrat en vigor en 2023, s'introdueix una sèrie d'intervencions per al desenvolupament rural amb les denominacions que donen títol a estos cursos:

- **APICULTURA PER A LA BIODIVERSITAT**

Una breu introducció sobre estes noves mesures i més concretament sobre la importància del sector apícola. En el curs s'exposa la normativa de referència i s'expliquen els compromisos de gestió que assumiran tots els beneficiaris d'estes ajudes i les conseqüències del seu incompliment.

- **PROTECCIÓ DE LES AUS ESTEPÀRIES**

El curs, sense ser exhaustiu, s'ocuparà de la mesura denominada **Compromisos agroambientals en superfícies agràries: protecció de l'avifauna (aus estepàries)** i pretén explicar als beneficiaris el significat i la importància per a la biodiversitat del territori valencià i dels compromisos que adquiriran pel cobrament d'esta ajuda, així com les conseqüències del seu incompliment.

- **CULTIU DE L'ARRÒS**

Dins de la mesura de manteniment o millora d'hàbitats i d'activitats agràries tradicionals que preserven la biodiversitat, s'enquadra el cultiu de l'arròs. Farem una breu introducció sobre estes noves mesures i sobre la importància del sector arrosser. S'enumera la normativa de referència.

NOU!

EL SÒL I LA FERTILITZACIÓ SOSTENIBLE

1a EDICIÓ

10 hores

OBERT 1 FEB - 30 JUNY

Amb els aspectes bàsics del sòl, recurs essencial de font de nutrients per a la producció agrícola, i el seu maneig. Principis bàsics de la fertilitat del sòl. Mesures a adoptar per a la millora biològica i fertilitat del sòl en un marc de sostenibilitat. Aspectes més rellevants del Reial decret 1051/2022, de nutrició sostenible en els sòls agraris.

TUTORITZATS

PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS EN EL SECTOR AGRARI

3a EDICIÓ / 20 hores
13 - 31 MAIG

La formació en estes matèries és necessària per a complir la legislació de prevenció i seguretat laboral per als professionals i futurs professionals, però sobretot, aporta un coneixement fonamental per a un acompliment segur de l'activitat laboral agrària.

CULTIU DE L'ALVOCAT

10a EDICIÓ / 35 hores
6 - 24 MAIG

Tracta de dotar els agricultors dels coneixements necessaris per a afrontar amb èxit tots els aspectes relatius al seu cultiu, incloent una unitat especial de cultiu ecològic.

SUBSCRIU-TE AL BUTLLETÍ

T'avisarem de les novetats formatives tant en línia com presencials.

Campus STT-Formació agrària.
Preguntes freqüents

ESDE VENI MENTS

QUESALIA

FIRA DEL FORMATGE
I MARIDATGE DE XELVA

11-12 MAIG

Plaça Major de Xelva

Durant el cap de setmana, se celebra un mercat on degustar i comprar diferents tipus de formatges i vins, oli, mel i productes de forns tradicionals de la zona. Inclou un ampli programa d'activitats paral·leles: visites guiades, tastos, ludoteca, tallers infantils...



QUESALIA
Chelva
Feria del Queso
& Maridaje

Molt de Gust MAIG-JUL 24

11^a MOSTRA DE VINS DE TERRES DELS ALFORINS

Fontanars dels Alforins (València)

Dissabte 4 maig, 11- 19:30h



La població de Fontanars dels Alforins gaudix d'un esdeveniment on el vi és protagonista de la

cita més important per a este territori, conegut com la Toscana Valenciana. L'entrada és gratuïta amb busos directes des de València per a una jornada en la qual participen les 16 bodegues que integren la marca Terres dels Alforins.

FIRA DE VINS NATURALS DE PEGO

Plaça del Convent de Pego
(València). 5 maig

Pego, la capital valenciana del vi natural, acull la 2a edició de la Fira de Vins Naturals en la qual es podran degustar vins sense sulfits de quilòmetre zero, veremats a mà i sostenibles en la seua elaboració i en el manteniment de la vinya. Un esdeveniment únic que combina vi, gastronomia i música.

TALL DE LA CIRERA D'ALACANT 2024

Mas de Roc Cooperativa
Valenciana (Alcoi, Alacant)
28 maig



Suposa la benvinguda oficial a la campanya 2024. Les Cireres de la Muntanya d'Alacant certificades per la IGP són cireres de secà que destaquen pel seu sabor i dolçor ja que, a diferència de les cireres d'altres regions, reben del propi terreny la quantitat d'aigua necessària per al seu desenvolupament..

SALIMAT, SALÓ D'ALIMENTACIÓ DE L'ATLÀNTIC

Silleda (Pontevedra)
30 maig - 2 juny

La Comunitat Valenciana participa per primera vegada en la 27a edició de la fira Salimat Abanca, cita imprescindible per als professionals de l'àmbit agroalimentari del nord-oest peninsular. 15 empreses valencianes assisteixen a este esdeveniment per a fer negoci i guanyar notorietat, secundades per la Conselleria d'Agricultura i Molt de Gust.

FÒRUM INTERNACIONAL CITRUS FORUM

Palau de Congressos (València)
28 - 30 maig

València acull la 2a edició del CITRUS FORUM, el major esdeveniment de cítrics d'Europa, que se celebrarà els dies 28 i 29 de maig de manera presencial i el 30 de maig en jornada en línia a través de la plataforma Agromunity.com. Convertida en la cita més important del sector cítricol, este fòrum és punt de trobada per al networking d'experts, tècnics, productors i empreses. L'anterior edició va comptar amb la participació de 1.450 inscrits de 15 nacionalitats diferents.

ORGANIC FOOD IBERIA

Palau de Congressos (València)
4-5 juny

Organic Food és un esdeveniment exclusiu per a professionals que permetrà a les 25 empreses de la Comunitat Valenciana expandir la seua presència en nous mercats i enfortir el reconeixement de les seues marques, secundades per la Conselleria d'Agricultura, Molt de Gust i el CAECV (Comitè d'Agricultura Ecològica de la Comunitat Valenciana). Amb una participació de més de 400 empreses, durant la fira Organic Food es donen a conèixer les últimes tendències del sector en el principal aparador professional del sud d'Europa.

SOSTE NIBI LITAT



Reducció de l'impacte mediambiental i l'exposició humana a fitosanitaris en cítrics amb ferramentes i tecnologies de fàcil ús

En este article es presenten les ferramentes desenvolupades i les tecnologies de fàcil ús implementades per a millorar l'eficiència de les aplicacions de fitosanitaris en cítrics dins del marc del projecte Perfect-LIFE, i es mostren els resultats quant a la reducció de la contaminació ambiental i l'exposició humana per fitosanitaris.



COLLABORADORS

El projecte Perfect-LIFE s'ha desenvolupat a Espanya, França i Itàlia, ha sigut coordinat pel Centre d'Estudis Ambientals del Mediterrani (CEAM) i ha comptat amb la participació del Centre d'Agroenginyeria de l'Institut Valencià d'Investigacions Agràries (IVIA), la Fundació per al Foment de la Investigació Sanitària i Biomèdica de la Comunitat Valenciana (Fisabio), la Unitat de Mecanització Agrària de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), el Departament de Ciències Agrícoles, Forestals i Alimentàries de la Universitat de Torí (DiSAFA), Institut Francès de la Vinya i el Vi (IFV), Cooperatives Agroalimentàries de la Comunitat Valenciana (CACV), i l'empresa tecnològica Fossil IonTech.

Foto superior, assaig d'aplicació d'un tractament amb atomitzador durant el desenvolupament del projecte Perfect-LIFE.

La finalitat d'un tractament fitosanitari foliar és distribuir el producte sobre el cultiu per a controlar una plaga o malaltia. No obstant això, durant l'aplicació, part del caldo no aconsegueix l'objectiu, s'escorre dels arbres i cau a terra (escolament), o és arrossegada pel vent fora de la zona objectiu (deriva) (Garcerà i col., 2017b). Això suposa un risc de contaminació ambiental i d'exposició a les persones. Actualment, existix un compromís social i polític per a reduir estos riscos, tal com arreplega el Pacte Verd Europeu en l'estratègia «De la granja a la taula», que inclou entre els seus objectius principals reduir a la meitat l'ús de fitosanitaris químics de síntesi d'ací a 2030 (CUE, 2020).

Conscients de la necessitat de maximitzar l'eficiència dels tractaments per a reduir els regs associats, s'ha dut a terme el projecte **Perfect-LIFE** per a la «Reducció de pesticides mitjançant l'ús de tecnologies de fàcil ús per a reduir l'impacte mediambiental», finançat pel programa Life de la Unió Europea. L'objectiu principal és demostrar que és possible reduir la contaminació ambiental i l'exposició humana als pesticides i els seus metabòlits mitjançant l'ús de ferramentes i tecnologies de fàcil ús durant l'aplicació de tractaments fitosanitaris en dos importants cultius de l'àrea mediterrània, els cítrics i les vinyes, sense afectar l'eficàcia dels tractaments.

En este article es presenten les ferramentes i tecnologies desenvolupades per a cítrics i es mostren els resultats del seu ús quant a la reducció de la contaminació ambiental i exposició humana per fitosanitaris.

LES FERRAMENTES

CitrusVol

Per a la racionalització de la dosi d'aplicació en cítrics

FIGURA 1. APLICACIÓ WEB CITRUSVOL.



El Centre d'Agroenginyeria de l'IVIA ha treballat en l'ajust òptim de la quantitat de producte aplicat a les necessitats reals de cada parcel·la, que depenen de la quantitat i vegetació a cobrir, la plaga a controlar, el producte que s'empren i l'ús correcte de la maquinària. A conseqüència d'estes investigacions, ha desenvolupat CitrusVol, una ferramenta informàtica d'ajuda a la decisió, senzilla, que permet al personal tècnic i els productors agraris determinar el volum de caldo de l'aplicació amb turboatomitzador (Garcerà i col., 2017a, 2021b).

La ferramenta es basa en dades i models científics que partixen de l'estimació del depòsit mínim necessari d'un producte per a aconseguir la màxima eficàcia contra una plaga, depenent del producte (Garcerà i col., 2011, 2012, 2014, 2017c; Garcerà, 2013) i de la seua validació en condicions de camp (Garcerà, 2013; Garcerà i col., 2014). Està disponible gratuïtament en [pàgina web](#) i aplicacions per a iOS i Android (CitrusVol) (Figura 1).

La ferramenta s'ha validat en parcel·les comercials durant diverses campanyes contra les principals plagues de cítrics a Espanya: pugons (*Aphis spiraecola* y *A. gossypii*), poll roig de Califòrnia (*Aonidiella aurantii*) i aranya roja (*Tetranychus urticae*). La validació ha consistit a comparar l'eficàcia d'un tractament convencional, que és el que sol realitzar el tècnic o agricultor de la finca, i la d'un tractament optimitzat en el qual s'ha utilitzat el volum de caldo recomanat per CitrusVol i s'ha ajustat el núvol de polvorització a la vegetació. Els resultats han demostrat que tots dos tractaments aconseguixen el mateix nivell d'eficàcia de control de plaga (Fonte i col., 2020; Fonte i col., 2021, Garcerà i col., 2021a; Garcerà i col., 2022a), amb la diferència que CitrusVol permet una reducció del volum de caldo d'entre el 12% i el 74%, amb una mitjana del 42%.

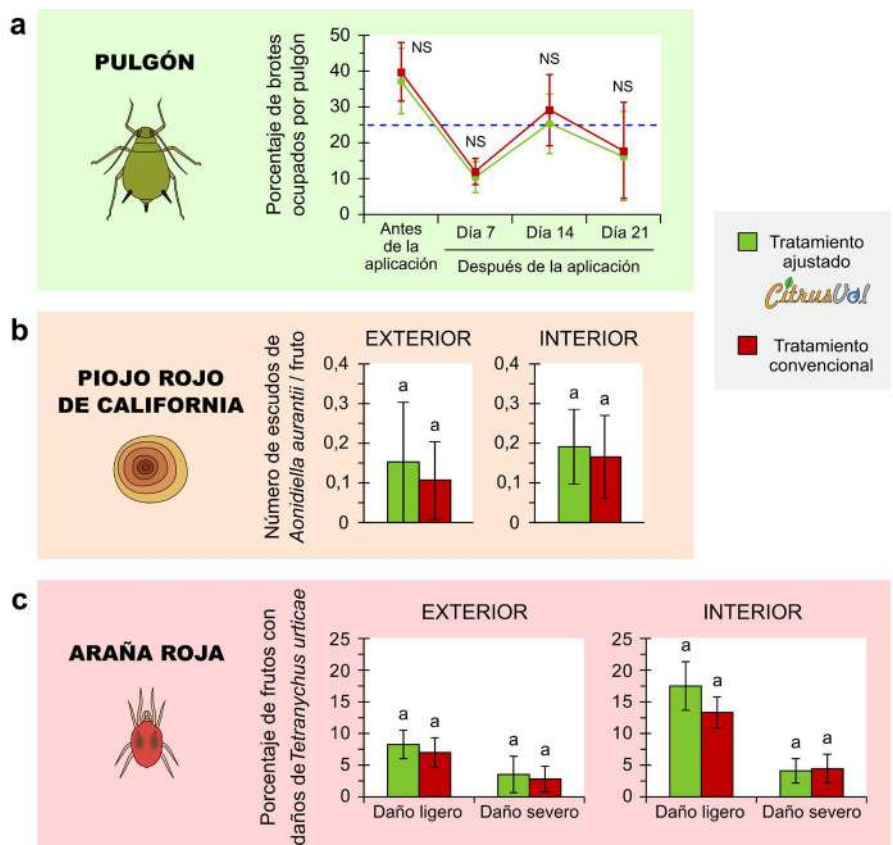
FIGURA 2. RESULTATS D'EFICÀCIA DE CONTROL DE PLAGUES AMB CITRUSVOL.

A. Percentatge de brots ocupats per pugó. NS significa no estadísticament significatiu (test LSD, $p < 0,05$).

B. Nombre d'escuts de poll roig de Califòrnia per fruit. Lletres diferents sobre les barres indiquen diferències significatives (test de Kruskal-Wallis, $p < 0,05$).

C. Percentatge de fruits amb danys d'aranya roja. Lletres diferents sobre les barres indiquen diferències significatives (test LSD, $p < 0,05$).

Les dades mostrades són mitjanes amb barra d'error estàndar. En roig es mostra el tractament convencional i en verd el tractament ajustat (amb CitrusVol).



Citrus Vespa

Per al correcte perfil de polvorització vertical

La ferramenta Citrus Vespa ajuda a agricultors i tècnics a conèixer els perfils verticals de polvorització generats pels turboatomitzadors i les configuracions principalment emprades en cítrics.

Un dels aspectes clau relacionats amb el calibratge i l'adequat ajust dels turboatomitzadors és l'elecció correcta del perfil de polvorització vertical, que sempre ha d'adaptar-se a les característiques geomètriques de la vegetació objectiu. No obstant això, és complicat que agricultors i tècnics puguin mesurar este perfil, perquè els aparells de mesura són cars i el nombre de configuracions que cal mesurar és molt alt. Per això, el Centre d'Agroenginyeria de l'IVIA, en col·laboració amb el Departament de Ciències Agrícoles, Forestals i Alimentàries de la Universitat de Torí (DiSAFA), ha desenvolupat la ferramenta Citrus Vespa (acrònim de Vertical Esprai Pattern for Citrus) per a ajudar agricultors i tècnics a conèixer de manera ràpida i intuïtiva la geometria dels perfils verticals de polvorització generats pels turboatomitzadors i les configuracions principalment emprades en cítrics (Garcerá i col., 2020, 2022b). A més, ajuda a entendre com afecten els diferents paràmetres a l'eficiència dels tractaments fitosanitaris. La ferramenta està **disponible gratuïtament en la web**.

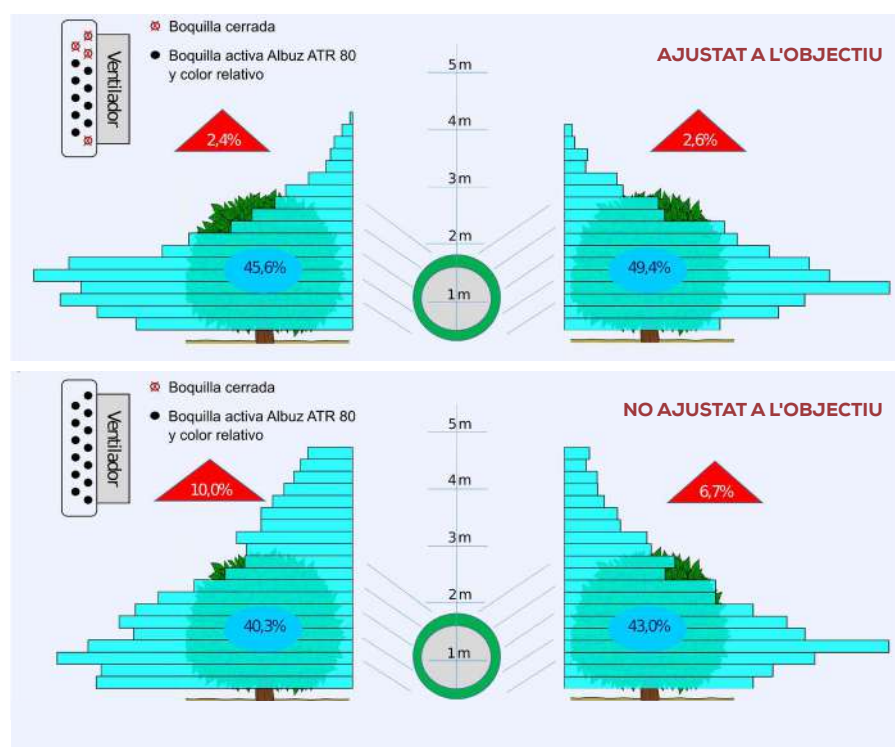
La pantalla inicial de la ferramenta mostra en la part inferior els camps requerits per a obtenir el perfil de polvorització. En cadascun dels camps es despleguen pestanyes per a seleccionar les diferents opcions: tipus de polvoritzador, nombre d'arcs de filtres per costat de l'equip, configuració dels filtres (ajustat a l'objectiu o no ajustat a l'objectiu), tipus de filtres (convencionals o de baixa deriva), velocitat del ventilador, i volum d'aplicació (> de 2000 L/ha o < de 2000 L/ha).

La **Figura 3** mostra un exemple dels resultats que s'obtenen amb l'aplicació. En la part superior apareixen les opcions triades i posteriorment es proporciona un gràfic amb els perfils verticals de polvorització a banda i banda de l'equip. En triangles en roig es mostra el percentatge de la polvorització que es perdria directament per deriva i en la part blava el percentatge que es depositaria en la vegetació. La comparació de resultats entre les diferents opcions permet a l'usuari conèixer com afecten els diferents paràmetres al perfil vertical de polvorització i als percentatges de deposició sobre la vegetació i de pèrdues per deriva. Com s'observa en l'exemple, el fet d'ajustar l'arc de filtres a l'objectiu redueix en un 70% les pèrdues per deriva.

FIGURA 3. RESULTAT DE CITRUS VESPA.

Per a un polvoritzador amb ventilador convencional, dos arcs, filtres convencionals, velocitat del ventilador alta i volum d'aplicació >2000 L/ha.

Comparació entre la configuració de filtres «ajustat a l'objectiu» (dalt) i la configuració de filtres «no ajustat a l'objectiu» (baix).



Citrus Topps

Per a entendre els factors que influïxen en la deriva i les mesures per a la seua mitigació

Citrus Topps ensenya a conèixer quins factors influïxen en la deriva de la polvorització dels productes fitosanitaris i l'efecte de les mesures de mitigació disponibles: filtres de baixa deriva, deflectors d'aire, sistemes de detecció de presència de vegetació...

Un problema habitual radica en el desconeixement per part dels productors dels factors que influïxen en la deriva de la polvorització dels productes fitosanitaris i en quina mesura, així com l'efecte de les mesures de mitigació que ja estan a la seua disposició: filtres de baixa deriva, deflectors d'aire, sistemes de detecció de presència de vegetació, etc. Per això, el Centre d'Agroenginyeria de l'IVIA, en col·laboració amb DiSAFA i l'associació europea de fabricants de fitosanitaris CropLife Europe (abans ECPA), han desenvolupat la ferramenta Citrus Topps (Drift Evaluation Tool for Citrus) (Garcerà i col., 2021c), també de **disposició gratuïta en internet**.

Citrus Topps consta de tres apartats als quals normalment s'accedix seqüencialment. En el primer es definixen les condicions relatives de la parcel·la objecte de tractament respecte a àrees sensibles. En el segon s'avalua l'efecte de les condicions meteorològiques, les característiques estructurals de la plantació i l'existència d'infraestructures que afavorisquen la reducció de la deriva. I en el tercer es valora l'efecte de les condicions de l'aplicació sobre el risc de deriva i el seu efecte sobre la mitigació del risc de deriva.

ELS AVANTATGES

1

Reducció de pèrdues al medi ambient i de l'exposició humana a fitosanitaris

En el marc del projecte Perfect-LIFE, es van dissenyar una sèrie d'assajos que van permetre comparar un tractament convencional, basat en les indicacions del tècnic de la parcel·la i les pràctiques habituals d'aplicació en la zona citrícola, i un tractament optimitzat, en el qual es va emprar el volum d'aplicació recomanat per CitrusVol, es va ajustar l'equip a la vegetació objectiu, i es van utilitzar filtres de baixa deriva (**Figura 4**).

Els resultats van demostrar que el tractament optimitzat va produir una reducció mitjana del 81% de la deriva en l'aire (**Figura 5**) i del 94% de les pèrdues en el sòl (**Figura 6**).

FIGURA 4. TRACTAMENTS COMPARATS EN EL MARC DEL PROJECTE PERFECT-LIFE.

A l'esquerra, aplicació convencional. A la dreta, aplicació optimitzada amb filtres antideriva.



FIGURA 5. COMPARACIÓ DE LA DERIVA AÈRIA ENTRE EL TRACTAMENT CONVENCIONAL I L'OPTIMITZAT.

— Aplicació convencional
— Aplicació optimitzada

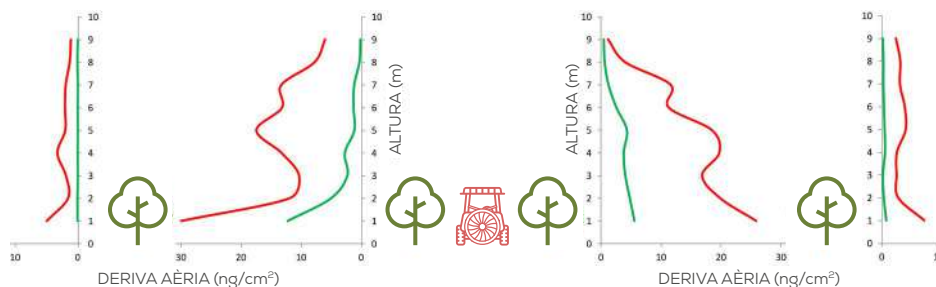
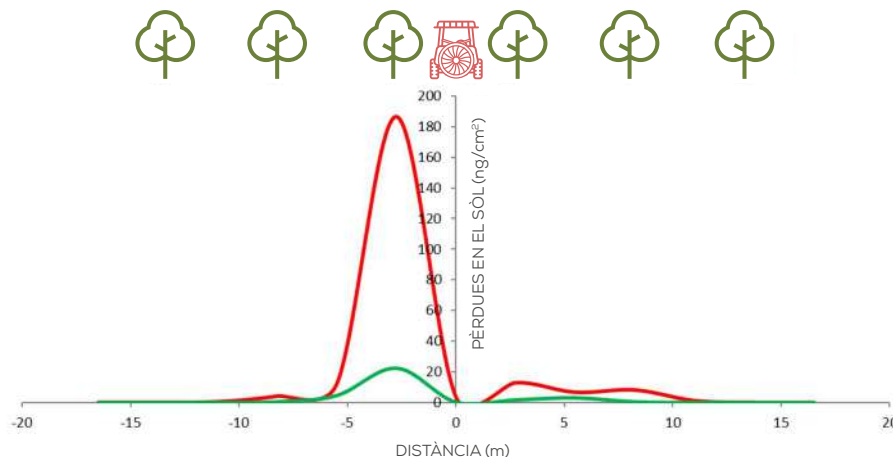


FIGURA 6. COMPARACIÓ DE LES PÈRDUES EN EL SÒL ENTRE EL TRACTAMENT CONVENCIONAL I L'OPTIMITZAT.

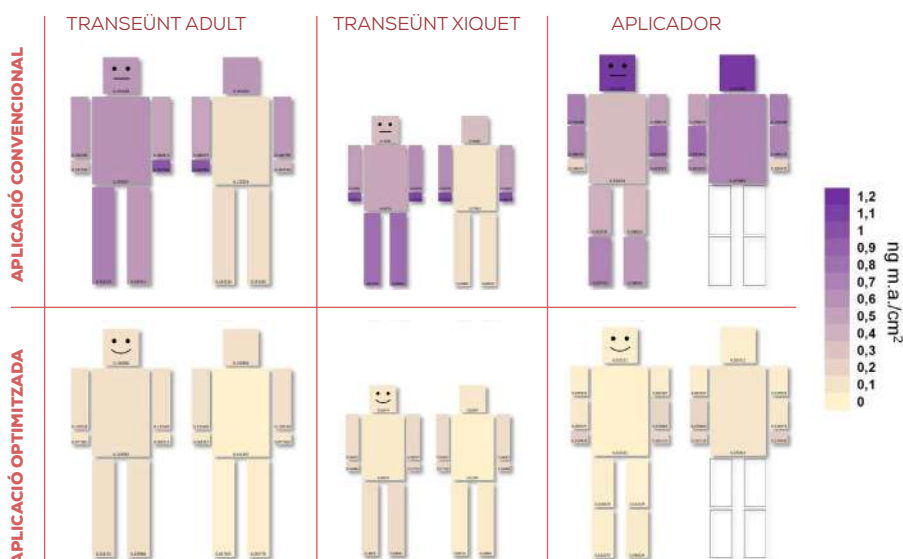
— Aplicació convencional
— Aplicació optimitzada



D'altra banda, el tractament convencional va obtenir uns valors mitjans d'exposició dèrmica potencial de 0,537 ml de caldo/persona, mentre que l'aplicació optimitzada va aconseguir uns valors mitjans de 0,097 ml de caldo/persona (**Figura 7**). Això indica que l'optimització del tractament va reduir en un 82% l'exposició dèrmica potencial de transeünts, en un 92% la de l'operador, la qual cosa al seu torn implica una reducció de l'exposició per inhalació i l'exposició dèrmica indirecta per contacte amb residus de deriva, paràmetres que també s'utilitzen en l'avaluació de riscos dels productes fitosanitaris, necessària per al seu registre.

FIGURA 7. COMPARACIÓ DE L'EXPOSICIÓ DÈRMICA POTENCIAL DE LES DIFERENTS ZONES DEL COS DEL TRANSEÜNT ADULT I DEL TRANSEÜNT XIQUET.

A 8 metres de distància de la zona d'aplicació i de l'operador.



2

Estalvi de costos i reducció d'emissions

La reducció en mitjana del 42% del volum de caldo per l'ús de la ferramenta CitrusVol comporta, en mantindre la concentració de producte constant, una reducció de l'ús de fitosanitari en la mateixa proporció, per la qual cosa es produïx un estalvi directe en la despesa de fitosanitaris. A més, la reducció del volum de caldo dona lloc a menor nombre de recàrregues del tanc del polvoritzador i, per tant, menor nombre de viatges al punt de recàrrega. Això implica un estalvi indirecte en el consum de combustible d'entre 46 i 804 l/100 ha, i en el temps de treball del tractor i de l'operador, d'entre 5 i 97 h/100 ha. D'altra banda, este estalvi de volum de caldo implica al seu torn una reducció de la petjada hídrica de la producció d'un 42% de mitjana, i el menor treball d'hores de tractor implica una reducció de les emissions de CO₂, entre 119 i 2099 kg/100 ha, reduint així la petjada de carboni de la producció cítrica.

AGRAÏMENTS

Este treball ha sigut cofinançat pel projecte Perfect-LIFE (ref. LIFE17/ENV/ES/000205) a través de l'instrument financer LIFE de la Unió Europea. Els autors agraïxen a Fontestad S. A. i Revacitrus S. L. que se'ls haja permès realitzar assajos en les seues parcel·les comercials de cítrics, i a Pulverizadores Fede S. L. i Máñez y Lozano S. L. el préstec dels equips d'aplicació.

BIBLIOGRAFIA

CUE 2020

Fonte, A., Garcerá, C., Tena, A., Chueca, P. (2020). *Agronomy*, 10(1), 32.

Fonte, A., Garcerá, C., Tena, A., Chueca, P. 2021. *Agronomy*, 11(7), 1350.

Garcerá, C. (2013). Racionalización de las Aplicaciones de Productos Fitosanitarios para el Control de *Aonidiella aurantii* Maskell (Hemiptera: Diaspididae) en Cítricos. Tesis doctoral. Universitat Politècnica de València.

Garcerá, C., Moltó, E., Chueca, P. (2011). *Crop Protection*, 30: 693–697.

Garcerá, C., Moltó, E., Zarzo, M., Chueca, P. 2012. *Crop Protection*, 31: 78–84.

Garcerá, C., Moltó, E., Chueca, P. (2014). *Pest Management. Science*, 70: 28–38.

Garcerá, C., Fonte, A., Molto, E., Chueca, P. (2017a). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(7), 715.

Garcerá, C., Molto, E., Chueca, P. (2017b). *Science of the Total Environment*, 599–600. 1344–1362.

Garcerá, C., Román, C., Moltó, E., Abad, R., Insa, J.A., Torrent, X., Planas, S., Chueca, P. (2017c). *Crop Protection*, 94, 83–96.

Garcerá, C., Balsari, P., Marucco, P., Grella, M., Izquierdo, H., Moltó, E., Carrillo, I., Chueca, P. (2020). *Levante Agrícola*, 454, 219–223.

Garcerá, C., Fonte, A., Carrillo, I., Moltó, A., Tena, A. Chueca, P. 2021a. *Levante Agrícola*, 455, 45–52.

Garcerá, C., Moltó, E., Fonte, A. Chueca, P. (2021b). *Levante Agrícola*, 455, 37–42.

Garcerá, C., Moltó, E., Orts, C., Roettele, M., Balsari, P., Marucco, P., Chueca, P. (2021c). *Levante Agrícola*, 459, 251–256.

Garcerá, C., Fonte, A., Tena, A., Chueca, P. (2022a). *Levante Agrícola*, 461, 73–80.

Garcerá, C., Moltó, E., Izquierdo, H., Balsari, P., Marucco, P., Grella, M., Gioelli, F., Chueca, P. (2022b). *Agronomy*, 12(6), 1462.

FIGURA 8. TRACTAMENTS COMPARATS EN EL MARC DEL PROJECTE PERFECT.



CONCLUSIONS



Mitjançant el projecte Perfect-LIFE, s'han desenvolupat ferramentes i s'ha promogut l'ús de tecnologia de fàcil ús per a optimitzar l'aplicació dels tractaments fitosanitaris en cítrics i reduir les pèrdues al medi ambient. A més, s'han demostrat els seus avantatges, tant econòmics com mediambientals. S'insta per tant al sector agroalimentari a fer-ne ús perquè entre tots aconseguim una agricultura més sostenible.

>Autors de l'article:

Patricia Chueca¹, Alberto Fonte¹, Iván Carrillo¹, Héctor Izquierdo¹, Paolo Balsari², Paolo Marucco², Esther Fuentes³, Clara Coscollá³, Óscar García⁴, Héctor Calvete-Sogo⁵, Amalia Muñoz⁵, Cruz Garcerá¹

¹Centre d'Agroenginyeria. Institut Valencià d'Investigacions Agràries (IVIA).

²DiSAFA, Università degli Studi di Torino (Itàlia).

³Fundació per al Foment de la Investigació Sanitària i Biomèdica de la Comunitat Valenciana (Fisabio).

⁴Cooperatives Agroalimentàries de la Comunitat Valenciana (CACV).

⁵Centre d'Estudis Ambientals del Mediterrani (CEAM).

chueca_pat@gva.es

CUL TIUS



La millora de l'arròs

L'arròs a la Comunitat Valenciana és un cultiu emblemàtic d'importància tant econòmica com sociològica i cultural. La seua extensió aconseguix aproximadament 15.000 hectàrees, la major part localitzades al Parc Natural de l'Albufera, un espai natural protegit on el cultiu contribueix al manteniment de l'hàbitat. La producció d'arròs a la Comunitat Valenciana ascendix a 91.000 t (arròs corfa) i manté una indústria àmplia que contribueix de manera positiva a l'economia. El tipus de varietats que se'n cultiven està condicionat pel clima. En el nostre cas, el clima temperat, amb dies llargs a l'estiu, determina l'ús de varietats de tipus japònica. Addicionalment, l'arrelament cultural dels plats d'arròs tradicionals defineix el tipus de gra que es consumix i, per tant, es cultiva, sent este de grandària mitjana i perlat.

Tant el cultiu com el sector de l'arròs estan subjectes a riscos i factors fluctuants que exigixen canvis constants.

A València, el clima suau mediterrani, amb estius de dies llargs i calorosos, proporciona unes condicions agroclimàtiques excel·lents per al cultiu de l'arròs. A més, les varietats que se'n cultiven poseixen unes qualitats agronòmiques bones, gràcies, majorment, als programes de millora desenvolupats des de principis del segle passat. No obstant això, tant el cultiu com el sector associat, incloent els agricultors, estan subjectes a riscos i factors fluctuants que exigixen canvis constants. Entre d'altres, el cultiu està exposat a malalties i, a més, ha d'adaptar-se a futures condicions adverses previstes pel canvi climàtic. Així mateix, tenint en compte els objectius per als pròxims anys plantejats per la Conferència de les Nacions Unides sobre el Desenvolupament Sostenible relacionats amb els desafiaments ambientals, polítics i econòmics, així com el Pacte Verd Europeu, el cultiu de l'arròs ha d'evolucionar cap a un sistema eficient, rendible i sostenible amb el medi ambient. Es tracta de mantindre un cultiu competitiu en un mercat globalitzat per a aconseguir una millora en el nivell de vida de l'agricultor, i mantindre una agricultura sostinguda que augmente el valor nutritiu de les plantes i estiga en harmonia amb el medi ambient.

Un agricultor replanta arròs en un camp de l'Albufera de València (foto: V. L. / Fundació Assut).

L'ESTAT ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓ PER A LA MILLORA DE VARIETATS

La millora de varietats és una disciplina eficient en termes del retorn d'inversió, atén les demandes del sector i els seus resultats són aplicables a mitjà termini.



Dalt, assajos amb diferents varietats d'arròs (foto: IVIA).

Dreta, a la Comunitat Valenciana, el cultiu de l'arròs té implicacions socials i culturals més enllà de la seua importància econòmica (foto: V. L. / Fundació Assut).

La millora de varietats és una disciplina eficient en termes del retorn d'inversió, atén les demandes del sector i els seus resultats són aplicables a mitjà termini. Per a entendre els programes de millora d'arròs cal tindre en compte la mateixa naturalesa de la planta i la seua adaptació a la zona de cultiu. L'arròs es va domesticar en una zona de clima tropical a Àsia i, durant la seua expansió cap al nord, fins a aconseguir regions de clima temperat, es van originar grups varietals adaptats a les diferents condicions agroclimàtiques, entre les quals destaca el fotoperíode específic de cada latitud. És precisament la sensibilitat al fotoperíode una de les diferències principals entre els dos grups varietals d'arròs més estesos, japonica i indica, entre els quals hi ha una gran divergència genètica i fisiològica. Les varietats de tots dos grups presenten un creixement pobre fora del seu entorn, i en alguns casos no aconseguen la floració. Des del punt de vista de la millora de varietats, la incorporació de variants genètiques des d'un subgrup a l'altre, mitjançant creuaments, ve acompanyada així mateix de la incorporació de característiques no desitjades i amb poc d'interès per a la zona. A més, en estos casos, la falta de sincronització de la floració dificulta enormement els creuaments. D'altra banda, a causa de la divergència genètica de tots dos grups, el desenvolupament de marcadors moleculars associats a caràcters agronòmics solament és vàlid dins de cada subgrup. Per estes raons, els programes de millora solen realitzar-se de manera local utilitzant parents adaptats a la zona.

Donada la importància de l'arròs en l'alimentació a escala mundial i les previsions de creixement poblacional, sobretot en països asiàtics, la inversió en investigació en arròs al món, a tots els nivells, és immensa. La seqüència del genoma, juntament amb el desenvolupament de tècniques genòmiques i informàtiques, ha permés traure a la llum factors genètics responsables de caràcters agronòmics i han canviat la manera de treballar dels milloradors. A hores d'ara, coneixem els gens responsables dels principals caràcters agronòmics d'interès; entre ells, els de resistència a piriularia, les variants de gens que conferixen tolerància a salinitat, i aquells que perfilen l'arquitectura de la planta, com l'altura o el nombre de grans de les panícules.





Actualment, coneixem els gens responsables dels principals caràcters agronòmics d'interés: resistència a piricularia, tolerància a salinitat i sequera, arquitectura de la planta...

Dalt, la tradició gastronòmica determina el tipus d'arròs que es cultiva a la Comunitat Valenciana, habitualment de gra perlat i de grandària mitjana (foto: IVIA).

També podem saber quines varietats els porten. L'ultraseqüenciació de l'ADN, els tractaments estadístics i l'ús de ferramentes de maneig de dades massives de genotipat i fenotipat, així com tecnologies òmiques, permeten analitzar les bases genètiques de les característiques fisiològiques i morfològiques de les plantes, la identificació de variants (al·lels) de gens associats a ella, i proveir de marcadors moleculars que faciliten la incorporació de les variants d'interés. A més, la caracterització de la diversitat genètica de l'arròs amb les ferramentes genòmiques desenvolupades recentment ha permès la generació de bases de dades amb milions de variacions en el genoma que permeten caracteritzar genèticament qualsevol tipus d'arròs existent. Tot això facilita la identificació de parentals adequats per a la incorporació d'al·lels desitjables en varietats elit mitjançant programes de creuaments de manera ràpida i dirigida. A més, fa abordable la millora de caràcters complexos.

Els recursos genètics disponibles per a la millora de varietats són amplis. Existix una gran diversitat genètica natural, amb centenars de varietats diferents. El cultiu s'estén per una gran part del planeta, i l'adaptació de les plantes a les condicions agroclimàtiques tan diferents dels més de cent països on es cultiven ha originat una gamma àmplia de variacions en diferents aspectes de les plantes, tant morfològics com fisiològics, així com en la interacció amb patògens o en la resposta a estressos abiòtics, com la sequera o la salinitat. Actualment, és habitual el rastreig dels bancs de germoplasma a la recerca de parentals portadors d'al·lels naturals de gens responsables de caràcters d'interés, encara que no estiguen adaptats a la zona de cultiu. D'altra banda, és possible generar nous recursos genètics, com ara col·leccions de mutants o línies de recombinació mitjançant creuaments entre dos o més parentals. Les poblacions MAGIC —acrònim de l'anglès Multi-parent Advanced Generation Inter-Cross Populations— provenen de l'encreuament de fins a 16 parentals i estan constituïdes per línies recombinants en les quals s'han produït combinacions de tants al·lels com parentals i, per tant, presenten una gran variació genotípica. Esta recombinació alta contrasta amb les línies derivades de creuaments entre dos parentals, que només poden aportar dos al·lels per gen. Les poblacions MAGIC tenen un doble propòsit: constitueixen poblacions per a l'estudi genètic de caràcters agronòmics i, també, per al desenvolupament directe i indirecte de varietats. Estes poblacions es desenvolupen d'acord amb les necessitats dels programes de millora particulars, en poder seleccionar els parentals segons les característiques desitjades. També són d'esmentar les tècniques d'edició genòmica mitjançant el sistema CRISPR/*Cas, recentment desenvolupades, que permeten generar mutacions de manera dirigida en el genoma de les plantes tenint com a diana els gens relacionats amb caràcters d'interés agronòmic.

L'APORTACIÓ ALS PROBLEMES ACTUALS DEL CULTIU

Les conseqüències del canvi climàtic auguren canvis desfavorables en les condicions ambientals del cultiu. L'ascens del nivell de la mar afectarà les zones costaneres, on augmentarà la salinitat del sòl i el perill d'intrusió d'aigua marina.

Les varietats han d'adaptar-se a les condicions agroclimàtiques canviants, les quals exigixen nous tipus de plantes i marquen les pautes dels programes de millora. Les previsions del canvi climàtic auguren canvis molt desfavorables en les condicions ambientals del cultiu. L'ascens del nivell de la mar afectarà les zones costaneres augmentant la salinitat del sòl i el perill d'intrusió d'aigua marina. A Espanya es preveuen sequeres que agreujaran el problema, en comportar restriccions d'aigua. Els sòls de la zona de cultiu d'arròs de la Comunitat Valenciana són salins i amb pH elevats. Això es veu compensat per una qualitat bona de l'aigua de reg, que es realitza per inundació durant tot el cultiu. Per tant, estes previsibles restriccions en l'aigua provocaran problemes de salinitat. Així, a escala mundial, com a mesura per a fer front a l'escassetat dels recursos hídrics, s'està implementant el cultiu amb sembra en sec i reg intermitent per inundació. Esta pràctica comporta un considerable estalvi d'aigua, però, màximament en terrenys salins, exigix l'adaptació de les varietats a les condicions de salinitat. En certa manera, la millora pot fer front a este problema mitjançant la generació de noves varietats tolerants a la salinitat.

Quant a malalties, en la Comunitat Valenciana el patogen més temut és el fong *Magnaporthe oryzae*, també conegut com pirculària, que pot devastar camps en pocs dies. Combatre la pirculariosi és una tasca difícil per tractar-se d'un caràcter complex i per l'alta taxa de mutació del fong, que burla fàcilment les defenses de la planta. Actualment, es realitzen tractaments preventius amb fungicides. La generació de plantes resistents a pirculària és una demanda constant del sector, i constituïx una prioritat en els programes de millora tant per a previndre la malaltia com per a reduir l'ús de fitosanitaris, especialment en paratges d'ambient protegit com els voltants de l'Albufera.

El coneixement actual sobre l'arròs i l'aplicació de les tècniques genòmiques recentment desenvolupades oferixen la possibilitat de realitzar programes de millora orientats d'una manera racional i dirigida cap a varietats més productives i resistents a malalties i condicions adverses. Es tracta de modernitzar les varietats actuals i adaptar-les a les necessitats actuals del cultiu.

La millora de varietats és una de les línies de treball principals del Departament de l'Arròs de l'IVIA. La varietat JSendra, en la imatge, és la més cultivada actualment a Espanya (foto: IVIA).



LES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ A L'IVIA



El Departament de l'Arròs de l'IVIA (Institut Valencià d'Investigacions Agràries) compta amb més d'un segle d'història dedicat principalment a la millora de varietats d'arròs, una de les línies prioritàries de l'institut. En tot este temps, s'hi han desenvolupat varietats emblemàtiques com Bahía, Sénia i JSendra, sent esta última la més cultivada a hores d'ara a tota Espanya. Més recents, les varietats Argila i Garbell presenten un rendiment alt amb una aportació moderada d'adob nitrogenat. També, dins del grup de varietats amb un contingut alt en amilosa i, per tant, amb una qualitat culinària especial, destaquen les varietats Albufera i Regina, esta última amb un gra gran i vistós i l'avantatge de tindre una bona retrogradació després de la cocció i, per tant, un bon repòs. Esta és una qualitat benvolguda en la restauració i en la confecció de plats preparats basats en l'arròs. Com a varietats amb característiques especials, Lluent i Llanceta presenten gra llarg i aromàtic.

Els objectius de la millora en el Departament de l'Arròs venen marcats per les necessitats del sector arrosser de la Comunitat Valenciana i per les condicions de protecció ambiental de l'entorn dels arrossars, així com per les conseqüències del canvi climàtic. El cultiu de l'arròs ha d'evolucionar cap a un sistema eficient, rendible i sostenible amb el medi ambient. El propòsit és generar noves varietats d'arròs que siguen productives, tant en condicions favorables com adverses, i permeten un cultiu més sostenible.

Actualment, en el Departament realitzem millora genètica dirigida mitjançant un disseny racional de la planta d'arròs, incorporant les característiques adequades perquè la planta mostre el seu màxim potencial en les condicions agroclimàtiques de la Comunitat Valenciana. Per a això partim de varietats locals, ja adaptades, que requereixen una millora en característiques específiques segons la necessitat del moment. D'esta manera, incorporem variants de gens de rendiment alt, de tolerància a salinitat i de gens de resistència a piriculària efectius a la Comunitat Valenciana. També duem a terme un programa de mutacions dirigides mitjançant edició genòmica utilitzant el sistema CRISPR-*Cas, el qual permet produir mutacions en gens diana relacionats amb un major rendiment, resistència a piriculària i tolerància a sequera.

Per a identificar els parentals que aporten avantatges afegits a les nostres varietats locals, fem ús de la diversitat genètica de l'arròs, estudiant a nivell fisiològic i genètic varietats de diferents països de clima temperat, similar al d'Europa. Disposem d'una col·lecció de més de dues-centes varietats que hem caracteritzat genèticament, identificant quines variacions favorables es presenten en els gens relacionats amb els caràcters agronòmics d'interès i facilitant així l'elecció de parentals per als nous creuaments. També disposem d'una població MAGIC que hem desenvolupat segons els objectius de millora a la Comunitat Valenciana en seleccionar els parentals d'acord amb les característiques de la qualitat del gra, el rendiment, la tolerància a salinitat i sequera i la resistència a piriculària. La caracterització morfològica i fisiològica d'estes línies, al costat dels seus perfils genètics, ens permet identificar els gens responsables d'estos caràcters. Finalment, disposem de línies de millora avançada que presenten major rendiment que la varietat parental amb major resistència a piriculària, i línies que han sigut seleccionades en camps salinitzats i que en estos moments estan en la fase d'experimentació per a comprovar-ne la capacitat productiva enfront de concentracions altes de sal, sense que això altere altres aspectes, com ara la qualitat del gra.

OBJECTIUS DEL DEPARTAMENT DE L'ARRÒS DEL IVIA



- AUGMENTAR EL RENDIMENT DE LES PLANTES.
- AUGMENTAR LA RESISTÈNCIA A PIRICULÀRIA.
- REDUIR L'ÚS DE FITOSANITARIS.
- DISMINUIR LA NECESSITAT DE FERTILITZANTS.
- FER FRONT A ESTRESSOS ABIÒTICS PROVOCATS PEL CANVI CLIMÀTIC: SALINITAT I SEQUERA.

>Autores de l'article

Concha Domingo i Julia García Romeral
Institut Valencià d'Investigacions Agràries (IVIA). Unitat de l'Arròs.
Centre de Genòmica.
domingo_concar@gva.es



PROJECTE DETECTORYZA Els avanços en teledetecció perfilen l'horitzó de l'arrossar



Arrossars a l'Albufera.

Dalt, un camp durant la fase de maduració (foto: Ana M. Cano).

Baix, dos agricultors realitzant la labor de birbat (foto: Vicent Llorens).

És prompte encara, diuen els implicats; solament un punt de partida. Però existixen ja algunes conclusions molt prometedores. El passat 15 d'abril, en la trobada que els socis del projecte **Detectoryza** van mantindre a Sueca, en les instal·lacions del Departament de l'Arròs de l'IVIA, per a comunicar-se els avanços en les seues diferents parcel·les d'intervenció, ja es va posar de manifest el benefici que per al sector arrosser comença a suposar l'aplicació de les noves ferramentes de teledetecció, les anomenades tecnologies d'Observació de la Terra.

Com a mostra, un botó: En este projecte triennal, han bastat a penes dues campanyes de cultiu, les de 2022 i 2023, per a confirmar mitjançant l'anàlisi d'imatges satel·litàries i de dron que la incidència de la piriulària (*Pyricularia oryzae*), un dels principals maldecaps del sector a escala planetària —este fong és responsable, segons els anys, de la pèrdua d'entre un cinc i un 15 per cent de tota la collita mundial—, pot detectar-se ja abans que es produïsquen els primers símptomes de la malaltia que provoca, la piriulariosi. I existix per tant la possibilitat de reaccionar a temps enfront de l'amenaça d'epidèmia.

En efecte, el projecte Detectoryza, finançat per l'Agència Valenciana de la Innovació amb el suport de la Unió Europea en el marc del programa FEDER Comunitat Valenciana 2021-2027, assumix el reconegut potencial d'estes tecnologies per a avançar cap a un objectiu principal: millorar l'eficiència i la sostenibilitat de les pràctiques de cultiu de l'arròs mitjançant el desenvolupament de models predictius que permeten l'optimització dels tractaments contra la piriulària i de l'adobament amb fertilitzants nitrogenats.

A la Comunitat Valenciana, a més, la iniciativa gana en interès, ja que el cultiu de l'arròs té lloc principalment a l'Albufera, un espai natural protegit a escala internacional on, a la necessitat general de reduir costos de producció derivats de l'ús de fitosanitaris i fertilitzants, s'unix el mandat precís de minimitzar-ne l'impacte ambiental.

ENLLAÇOS WEB
PROJECTE DETECTORYZA



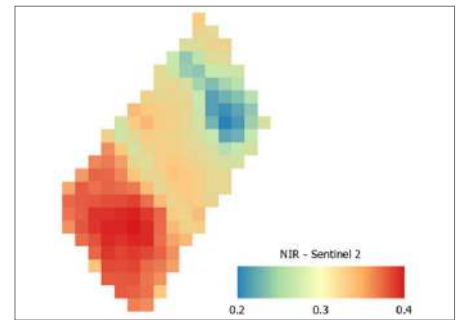
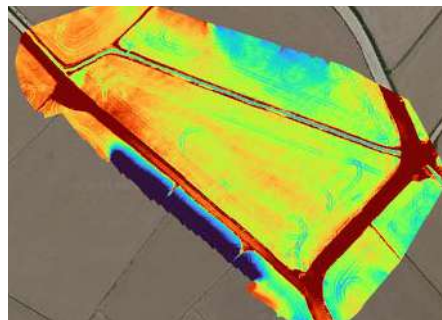
VAL MÉS PREDIR

En última instància, es tracta de transferir de manera senzilla i efectiva als agricultors la informació obtinguda a través d'estos dispositius de la coneguda com a agricultura de precisió o agricultura 4.0, instruments dirigits en gran manera a pronosticar els problemes i optimitzar les solucions. Entre ells, la teledetecció se centra en l'anàlisi de les imatges aèries, principalment preses des de satèl·lits i drons, obtingudes mitjançant sensors que permeten advertir aspectes dels cultius i les plantes no observables a simple vista; imatges que corresponen a trets espectrals imperceptibles per a l'ull humà.

A partir d'estes imatges i mitjançant algorismes d'anàlisi obtinguts per modelització matemàtica, esta tecnologia avança a tota marxa en el desenvolupament de ferramentes i aplicacions que permeten conèixer l'estat del cultiu en temps real: aspectes com l'activitat fotosintètica, la temperatura de la planta, el contingut de clorofil·la... Estes informacions estan servint amb eficàcia creixent a la detecció anticipada de plagues i la determinació de les condicions fisiològiques del cultiu.

Imatge tèrmica adquirida mitjançant dron el 18 d'agost de 2023 sobre una parcel·la plantada amb arròs Bomba utilitzada per a l'estudi de la piriculària.

Dreta, imatge de Sentinel-2, presa en juliol de 2023, d'una parcel·la de l'IVIA, sembrada amb arròs de la varietat JSendra, on es poden apreciar els tres nivells de fertilització, de major (tons rojos) a menor (tons blaus).



Per a l'estudi de la piriculària, s'utilitza esta càmera tèrmica desenvolupada per a ser utilitzada a bord d'un dron (foto: A. M. C.).

UNA COOPERATIVA AGRÍCOLA, DUES UNIVERSITATS I UN CENTRE D'INVESTIGACIÓ

Pancri Piera, director de la Cooperativa Unió Cristiana de Sueca (Uniana), soci coordinador del projecte, sintetitza així el seu benefici: «Al final, gràcies a estos sistemes de teledetecció, l'agricultor podrà conèixer fàcil i còmodament des del mòbil l'estat i les necessitats puntuals del cultiu millor que si acudira presencialment al camp i el vera amb els seus propis ulls».

En col·laboració amb Uniana, cooperativa els socis de la qual posen a la disposició del projecte els seus camps —el seguiment es realitza sobre tres varietats concretes: JSendra, Bomba i Argila— i el valor de les seues observacions sobre el terreny, al desenvolupament d'estos models predictius es dediquen la Universitat de València (UV), a través de la Unitat de Canvi Global del Laboratori de Processament d'Imatges, i la Universitat Politècnica de València (UPV), per mitjà del Departament de Producció Vegetal i el Centre de Tecnologies Físiques. A l'equip se suma també el Departament de l'Arròs de l'Institut Valencià d'Investigacions Agràries (IVIA). A més a més, Uniana compta per a este projecte amb el suport tècnic de Cooperatives Agroalimentàries de la Comunitat Valenciana.

DETECTORYZA



Agricultura de precisió en el cultiu de l'arròs: detecció precoç de símptomes de *Pyricularia oryzae* i determinació de la dosi òptima de fertilitzants mitjançant imatges de satèl·lits i drons.

El projecte **Detectoryza** té com a objectiu la incorporació de noves tecnologies al cultiu de l'arròs per a facilitar una agricultura de precisió que faça el cultiu més eficient i sostenible. Per a això es desenvolupen models basats en intel·ligència artificial que combinen les imatges proporcionades per satèl·lits i drons amb una ambiciosa adquisició de dades a nivell de camp sense precedents a la nostra regió.

És finançat per l'Agència Valenciana de la Innovació, mitjançant la convocatòria d'ajudes del Programa de Projectes Estratègics en Cooperació. Participen la Cooperativa Unió Cristiana de Sueca, l'Institut Valencià d'Investigacions Agràries, la Universitat Politècnica de València i la Universitat de València.



DUES LÍNIES D'INVESTIGACIÓ: PIRICULÀRIA I FERTILITZACIÓ

Malgrat la necessitat de reduir la dependència de plaguicides, el control de la piriulària s'aborda actualment amb tractaments fungicides generalitzats en funció de la percepció visual de l'agricultor, la qual cosa pot provocar-ne una aplicació innecessària. Així mateix, pel que fa a la gestió de la fertilització, en este punt es requereix igualment d'una urgent disminució de les dosis emprades. A hores d'ara, el mètode habitual consistix a aplicar quatre cinquenes parts de l'adob en sementera, abans de la solta de l'aigua per a la sembra de l'arròs, i la resta al final de la fase vegetativa en cobertera. En tots dos casos, poden derivar-se perjudicis de l'excés d'aplicació, tant pel seu major cost econòmic com pel seu efecte sobre l'agroecosistema i el medi ambient. Per a corregir estos desequilibris, el projecte segueix el camí marcat pel Pacte Verd Europeu i l'estratègia de la granja a la taula, resolt a procurar un cultiu més sostenible mitjançant la reducció en l'aplicació tant de fitosanitaris com de fertilitzants.

D'acord amb això, quant a l'adobament, l'estudi està avaluant els resultats en el desenvolupament de la planta amb diferents quantitats d'unitats fertilitzants de nitrogen. Per a realitzar el monitoratge de l'evolució de les parcel·les d'acord amb les dosis aplicades, s'estan utilitzant i analitzant imatges dels satèl·lits d'observació terrestre Sentinel-2 i Planet Scope. Mentrestant, en relació amb al seguiment de la incidència de piriulària, el treball se centra en l'anàlisi d'imatges obtingudes mitjançant sensors tèrmics i òptics incorporats a drons. Dels primers, s'obté informació relacionada amb la temperatura de les plantes. Els segons són capaços de mostrar diferents aspectes bioquímics i fisiològics del cultiu a partir de l'estudi de la reflectància de la llum.

Dalt, tractament aeri convencional de control de piriulària en un arrossar de l'Albufera (foto: V. L.).

Dreta, fulles d'arròs infectades per piriulària (foto: IVIA).



ELS OBJECTIUS, MÉS A PROP

Sobre el monitoratge de la fertilització, **Belén Franch**, investigadora de la UV distingida internacionalment en diverses ocasions, reconeixement que inclou un premi i una medalla d'honor de la NASA, explica que «els resultats preliminars dels models que estem desenvolupant ens demostren que, a major resolució temporal de les imatges, més rigorós és el seguiment dels efectes dels tractaments». Franch admet que, entre les diferents bandes espectrals que conformen les imatges de satèl·lit, «ja hem vist algunes que, per la informació que ens donen, tindran un impacte major en la modelització, en la qual ja estem treballant». En concret, sobre el seguiment de piricularia, reconeix que «els sensors tèrmics no han oferit fins ara els resultats esperats, mentre que els òptics ens han permès detectar una sèrie de bandes que sí que ens mostren la incidència del fong, sobretot en camps d'arròs de les varietats Bomba i JSendra».

Per la seua banda, **Concha Domingo** i els seus col·laboradors del Departament de l'Arròs de l'IVIA conformen, juntament amb els agricultors, l'equip que atén el projecte des del camp mateix. Amb el suport d'una sèrie d'estacions meteorològiques instal·lades en els arrossars i incloent també comptatges d'espores en l'aire, les observacions sobre el terreny estan ajudant a confirmar la possibilitat de detectar de manera primerenca la incidència de piricularia, així com a reforçar i corroborar la valoració que de l'estat nutricional de les plantes es realitza per teledetecció. Amb este segon fi, s'estan realitzant assajos amb diferents percentatges d'adobament i inhibidors de la urea per a optimitzar l'aportació de nutrients. Els resultats no s'han fet esperar, explica Domingo: «Enfront de la tendència a creure que una major dosi de nitrogen implica millor desenvolupament de la planta, tant la teledetecció com el seguiment a peu de camp ens estan confirmant que l'ajust de les dosis de fertilitzant als nivells permesos per la normativa és el que ofereix millors resultats de rendiment. Que els agricultors puguen comprovar això per ells mateixos és molt important per a la implementació de bones pràctiques i dona un especial valor al treball».



Dalt, un moment de la reunió mantinguda a Sueca, en les instal·lacions del Departament de l'Arròs de l'IVIA, el passat 15 d'abril (foto: V. L.).

Dreta (d'esquerra a dreta i de dalt a baix), Manuel Garcés, Concha Domingo, Belén Franch, Salvador Morales, Ana M. Cano, Alberto San Bautista, Javier Palacios, Rubén Simeón, Alba Agenjos, Isabel Roselló i Pancri Piera (foto: V. L.).





Sobre este aspecte incidix també **Pancri Piera**: «Que l'agricultor col·labore directament i pugui veure la utilitat d'estes noves ferramentes de teledetecció, confirmant sobre el terreny el que el satèl·lit o el dron revelen des de la distància, és fonamental per a l'èxit del projecte, perquè tots estos recursos puguen implementar-se en la pràctica i, en conseqüència, millore l'agricultura de l'arròs a tots els nivells».

Sobre este procés de modelització de la informació i del desenvolupament últim d'una aplicació que ajude a establir pautes de maneig i a prendre decisions a l'agricultor, **Alberto San Bautista**, catedràtic del Departament de Producció Vegetal de la UPV, advertix que este procés no conclou després dels tres anys que dura el projecte: «Açò és només el principi. Quan desenvolupes una aplicació, tots els anys has d'anar actualitzant-la, alimentant la seua base de dades i millorant la precisió del model de predicció i detecció. De fet, hi ha aplicacions d'este tipus en altres llocs i sobre altres cultius i malalties que tenen una base de dades de més de 25 anys».

El projecte se centra en el desenvolupament d'un model predictiu que, a partir de l'anàlisi d'imatges de satèl·lits i drons, servisca a l'agricultor arrosser per a optimitzar l'ús de fitosanitaris i fertilitzants.



«ESTAR ON CAL ESTAR I AMB QUI CAL ESTAR»

Tots els col·laboradors del projecte coincideixen a reconèixer que el sector agrícola de la Comunitat Valenciana, i particularment l'arrosser, manifesta un coneixement creixent de les noves tecnologies de l'agricultura de precisió i una inclinació positiva a anar implantant-les a poc a poc. «Ningú pot negar la seua rendibilitat des del punt de vista econòmic ni el seu benefici per al medi ambient, sobretot considerant que estem al Parc Natural de l'Albufera», explica Pancri Piera.

Concha Domingo s'expressa en termes similars: «La teledetecció és una cosa nova. Lliges les revistes científiques i veus que està tot el món tractant d'implementar i desenvolupar este tipus de ferramentes en tota classe de cultius.

Dalt, Alberto San Bautista durant una reunió amb agricultors implicats en el projecte (foto: Pancri Piera).

Dreta, arrossar en fase de maduració avançada (foto: V. L.).



Espigues d'arròs (foto: V. L.).



MONITORATGE PER SATÈL·LITS I DRONS

Segons la FAO, la producció agrícola ha d'augmentar un 70 per cent per a 2050 atenent en tot cas les necessitats d'adaptació i mitigació del canvi climàtic i els objectius de desenvolupament sostenible. Per a una gestió òptima del territori i els seus recursos, la teledetecció es mostra com una eina indispensable. El projecte Detectoryza tracta d'oferir solucions de maneig agronòmic en l'arrossar per mitjà d'ella, recurrent, juntament amb l'ús de drons, a satèl·lits corresponents als programes Copernicus, concretament a la missió Sentinel-2, i Planet Scope, el processament de dades de la qual espacials i temporals són molt útils per a la gestió agrícola.



Satèl·lit de la família Sentinel-2 del programa Copernicus de la Unió Europea (foto: Programa Copernicus).

Estem en el moment i el lloc adequats. Estem on cal estar i amb qui cal estar. Ens ho demana el sector i no ens podem quedar arrere».

Per la seua banda, Alberto San Bautista, al mateix temps que posa en relleu l'alt nivell en què se situen les universitats, els centres d'investigació i el teixit cooperatiu a la Comunitat Valenciana, destaca la importància de la col·laboració entre els uns i els altres: «Hui, el desenvolupament i la transferència de la tecnologia en qualsevol sector requereix de la col·laboració multidisciplinària. Que diferents especialitzacions i professionals posem en comú el que sabem fer cadascun per a aprofitar estes sinergies i dirigir-les cap a un objectiu implica un resultat molt superior a la simple suma de les parts». D'esta col·laboració sorgeix per a ell l'atenció que ja està suscitant el projecte Detectoryza a escala internacional: «La piriculariosi és una malaltia de primer ordre a nivell mundial; tant que sobre ella se celebren congressos científics en exclusiva. Per això este projecte està despertant molt d'interés, un interès que creixerà sens dubte a partir de conèixer-se els resultats de la investigació i de la seua aplicació pràctica».

D'este interès, precisament, és ja una prova el fet que Belén Franch es presentara en la reunió a Sueca, històrica capital arrossera, acabada d'aterrar d'un viatge a la Xina, on acabava de mostrar el projecte i on l'arròs és un element essencial de la cultura. Esta científica destaca el caràcter innovador del treball, especialment en centrar-se la investigació en el tipus d'arròs japonica, del qual a penes existix literatura sobre este tema, i en situar-se esta a València. Sobre això, explica que «en este lloc la incidència de núvols és molt més baixa que en altres zones arrosseres i, per tant, els models que desenvolupem ací basats en la teledetecció poden ser més fàcilment exportables a altres llocs on la meteorologia és desfavorable a l'ús d'esta tecnologia». Franch efectua una valoració «molt positiva» del projecte, del seu potencial més enllà de les nostres fronteres i de l'oportunitat que suposa «establir este tipus de contactes i col·laboracions internacionals de cara a la transferència de l'experiència a altres llocs del món».

Un dels objectius de Detectoryza és controlar el fong causant de la piriculariosi, la principal malaltia de l'arròs, abans que aconseguisca la fase epidèmica, mitjançant tractaments focalitzats a partir de les dades obtingudes mitjançant sistemes avançats de teledetecció.

>Autor de l'article:

Vicent Llorens

Fundació Assut

vlllorens@fundacioassut.org

VARIE TATS TRADI CIONALS



Recuperació de les vinyes valencianes: el Grumer Moscatell

LA VINYA A LA COMUNITAT VALENCIANA: L'EROSIÓ GENÈTICA DESPRÉS DE LA FIL-LOXERA

El cultiu de la vinya (*Vitis vinifera* subesp. *sativa* L.) forma part de la història de la Comunitat Valenciana. Els jaciments arqueològics com, per exemple, l'Alt de Benimaquia a Dénia o la Solana de las Pilillas a Requena, indiquen que la producció de vi ja estava implantada en estes zones en els segles VI-VII a. C. Esta zona ha anat rebent al llarg dels temps varietats procedents de diferents orígens i generant i seleccionant d'altres noves, resultat de mutacions de les introduïdes i de creuaments entre varietats cultivades o d'estes amb vinyes silvestres (*Vitis vinifera* subesp. *sylvestris* [C.C.Gemel] Hegi) que també eren presents.

Abans de l'arribada de la fil·loxera, que va arrasar amb les vinyes d'Europa, podem trobar referenciades més d'un centenar de varietats de vinya de cultiu comú a les províncies d'Alacant, València i Castelló

(Jiménez et al. 2019), la qual cosa indica que esta zona tenia una gran riquesa varietal. Així, per exemple, la Monastrell, la Boval, la Forcallat i la Rojal eren varietats comunes en les tres províncies; la Morenillo i la Pampolat, bastant freqüents a València i Castelló, i l'Esclafagerres i la Verdil, característiques d'Alacant. Entre altres més específiques, es compten Trepadell, Planta Fina i Arcos al sud de València i a Alacant; Crujidera i Marisancho a la zona de Requena, i Ferrandella, Montalbana i Cardaor a Albaida (València). Entre les varietats de raïm de taula, al costat del Moscatell d'Alexandria —també anomenat Moscatell de Grano Gordo—, eren molt comuns el Valencí Negre i el Valencí Blanc —coneguts també com Grumer—. Però hi havia d'altres; per exemple, Botó de Gall, Roget de Chella, Mammella de Vaca, Cor d'Àngel i Raïm del Clotet.

Imatge superior, vinya vella de Grumer Moscatell, a Beniarrés.

Després de l'arribada de la fil·loxera a principis del segle XX, i per la consegüent necessitat d'empeltar en patrons resistents a este àfid —principalment híbrids de les espècies *Vitis riparia*, *Vitis rupestris* i *Vitis berlandieri*—, es va reduir el nombre de varietats de vinya utilitzades comunament i, en algunes zones, es va produir l'abandó o la substitució del cultiu. A això últim, va contribuir l'especulació urbanística en zones de costa i les polítiques agràries que van fomentar l'arrancada de ceps. A més, es va produir la introducció de varietats de vinificació que s'han estés a escala global, com és el cas de les Merlot i Cabernet Sauvignon. Tot això va suposar l'abandó de gran part de

les varietats que s'estaven utilitzant. Entre elles, algunes van resistir com a minoritàries o residuals i altres van resultar extintes.

Actualment, la vinya continua sent a la Comunitat Valenciana un cultiu de gran importància cultural i econòmica, com demostra l'existència de tres Denominacions d'Origen (D. O.) per a la producció de vi —D. O. Vins d'Alacant; D. O. València i D. O. Utiel Requena—, una denominació per a raïm de taula —D. O. Raïm Embossat del Vinalopó—, un consell regulador del cava de Requena —D. O. Cava— i la Indicació Geogràfica Protegida Castelló —IGP Castelló—.

Varietat antiga en camp.

Durant el segle XX, la crisi de la fil·loxera, l'especulació urbanística a la costa, les polítiques agràries i la introducció de varietats de vinificació a escala global van suposar l'abandó de gran part de la vinya local.

AL RESCAT DEL PATRIMONI VARIETAL

La localització de varietats que han estat presents a la Comunitat Valenciana és important per a evitar la pèrdua d'este germoplasma i, al mateix temps, per a seleccionar aquelles varietats i variants que mostren característiques agronòmiques d'interés —millor qualitat, resistència a patògens fúngics, etc.— i una adaptació favorable a les condicions actuals de cultiu, com, per exemple, una bona producció en situacions d'escas-



setat d'aigua i altes temperatures. Des de 2015, en el marc de diferents projectes d'investigació, en el grup d'investigació que dirigisc en la UPV, juntament amb diferents col·laboradors, estem abordant el rescat de varietats de vinya en perill de desaparició. Després de la localització de ceps vells amb característiques morfològiques que no es corresponien amb les varietats comunes, s'han anat identificant les varietats mitjançant l'amplificació de

marcadors moleculars, que inclouen els recomanats per l'OIV (Organització Internacional de la Vinya i el Vi), a partir de l'ADN que s'extrau dels ceps col·lectats. Amb estos estudis, hem pogut identificar la major part de les varietats per a les quals no teníem nom en la col·lecta, bé perquè el propietari dels camps el desconeixia o bé per trobar-se els ceps en camps abandonats.

En estos estudis s'han localitzat més de vuitanta varietats diferents, incloent algunes que, sent comunes, presenten diferències a nivell ampelogràfic —per exemple, Parrrell i Verementa, variants de Monastrell—; unes altres que eren comuns antigament, però molt minoritàries en l'actualitat —com Esclafagerres, Planta Mula, Tortosí i Verdil—, i també varietats en perill de desaparició, com les Ferrandella, Montalbana, Morsí, Cor d'Àngel i Raïm del Clotet. La identificació varietal també ens ha permés descobrir noves sinonímies —diferents

noms per a la mateixa varietat— i homonímies —mateix nom per a varietats diferents—, fet que és bastant freqüent en el cas de la vinya.

A més de la localització de varietats, s'han dut a terme estudis per a determinar l'estat sanitari i activitats de sanejament, multiplicació i caracterització dels materials recuperats (Gisbert et al. 2018; Jiménez et al. 2019; García et al. 2020; Gago et al. 2022; Gisbert et al. 2022; Peiró et al. 2023). En la **Figura 1** ses mostren raïms d'algunes d'estes varietats.



GRUP DE TREBALL

A més dels autors de l'article, formen part del grup de treball que ha dut a terme estos estudis Rosa Peiró i Alberto Yuste (Universitat Politècnica de València), Camilo Xirivella i Carles Jiménez (Generalitat Valenciana) i Jaume X. Soler (Botànica Mediterrània).

A



B



FIGURA 1. RAÏMS DE LES VARIETATS:



- A. Botó de Gall
- B. Montalbana
- C. Trepadell
- D. Mondragón
- E. Morsí



C



D



E

EL GRUMER MOSCATELL

Al llarg d'estos anys, s'han trobat en diferents localitats d'Alacant i el sud de València (**Figura 2**) ceps col·lectats amb noms diferents o sense denominació que han resultat correspondre a la mateixa varietat —han mostrat el mateix perfil amb els marcadors moleculars d'identificació varietal—. En les primeres col·lectes, es van identificar plantes designades com Gustico de Elche, Grumer Moscatell i Moscatell d'Alfàbega (Peiró et al., 2018). Posteriorment, altres accessions, que van ser localitzades com Moscatell del Terreno, Moscatel Dulce i Moscatel de Alicante, van donar també este perfil (Jiménez et al., 2019). I així mateix van resultar pertànyer a esta varietat les col·lectades en una altra anualitat com Gustet d'Elx —equivalent a Gustico de Elche— i Moscatellet (García et al., 2020).

En 2022, confirmem una nova sinonímia en analitzar un cep molt antic localitzat en un hort de la pedania il·licitana de Matola (**Figura 3**) que va ser col·lectat com Moscatella (Peiró et al. 2022).



Esta planta tenia embutxacats els raïms per al seu consum en taula, com suposem que també s'utilitzaven la resta de ceps localitzats entremesclats amb altres vinyes en vinyes antigues. Entre els noms trobats, hem seleccionat el de Grumer Moscatell, ja que s'ha pogut determinar que esta varietat va resultar de l'encreuament, probablement espontani, entre les varietats Valencià Blanc, també denominada Grumer, i Moscatell d'Alexandria o Moscatell (Lacombe et al., 2013; Jiménez et al., 2019), presents ambdues des d'antic a les províncies d'Alacant i València. D'altra banda, el perfil molecular d'esta varietat és equivalent al d'una altra que consta en la base de dades internacional com Muscat d'Istanbul, la qual cosa afig un nou sinònim a esta relació.



FIGURA 3. PARRA DE MOSCATELLA.

Possiblement centenària, amb raïms embutxacats, en un hort de Matola (Elx).

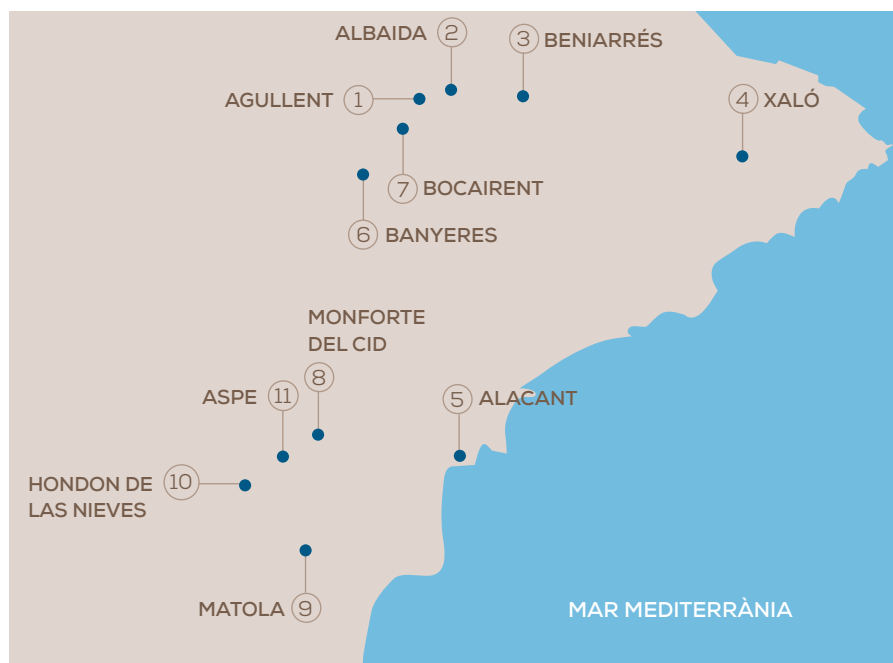


FIGURA 2. LOCALITZACIÓ DE CEPES COL·LECTATS AMB NOMS DIFERENTS O SENSE DENOMINACIÓ QUE HAN RESULTAT CORRESPONDRE A LA MATEIXA VARIETAT:

- 1 Grumer Moscatell
- 2 Grumer Moscatell y Grumer
- 3 Moscatell del Terreno
- 4 Moscatellet
- 5 Moscatel Alicante
- 6 Moscatel Dulce
- 7 Moscatell d'Alfàbega
- 8 Gustico de Elche
- 9 Moscatella
- 10 Gustico de Elche
- 11 Col·lectada sense nom

El fet d'haver trobat a la província d'Alacant i la seua zona limítrofa amb la de València exemplars en diferents vinyes antigues i noms amb referència a la zona, ens fa pensar que esta varietat és present en este territori des de fa molt temps i que, fins i tot, podria haver-se originat ací, on, d'altra banda, són presents des d'antic les dues varietats de les quals es va originar: les ja citades Valencí Blanc o Grumer i Moscatell

d'Alexandria o Moscatell. Una altra possibilitat és que haguera estat introduïda en la zona i, per la similitud amb els parentals dels quals deriva, haver rebut estos noms.

Esta varietat presenta fruits molt dolços de sabor moscatell i amb baies més xicotetes que el Moscatell d'Alexandria, i madura abans. En la **Figura 4** ses mostren la forma de les fulles i el detall dels fruits.

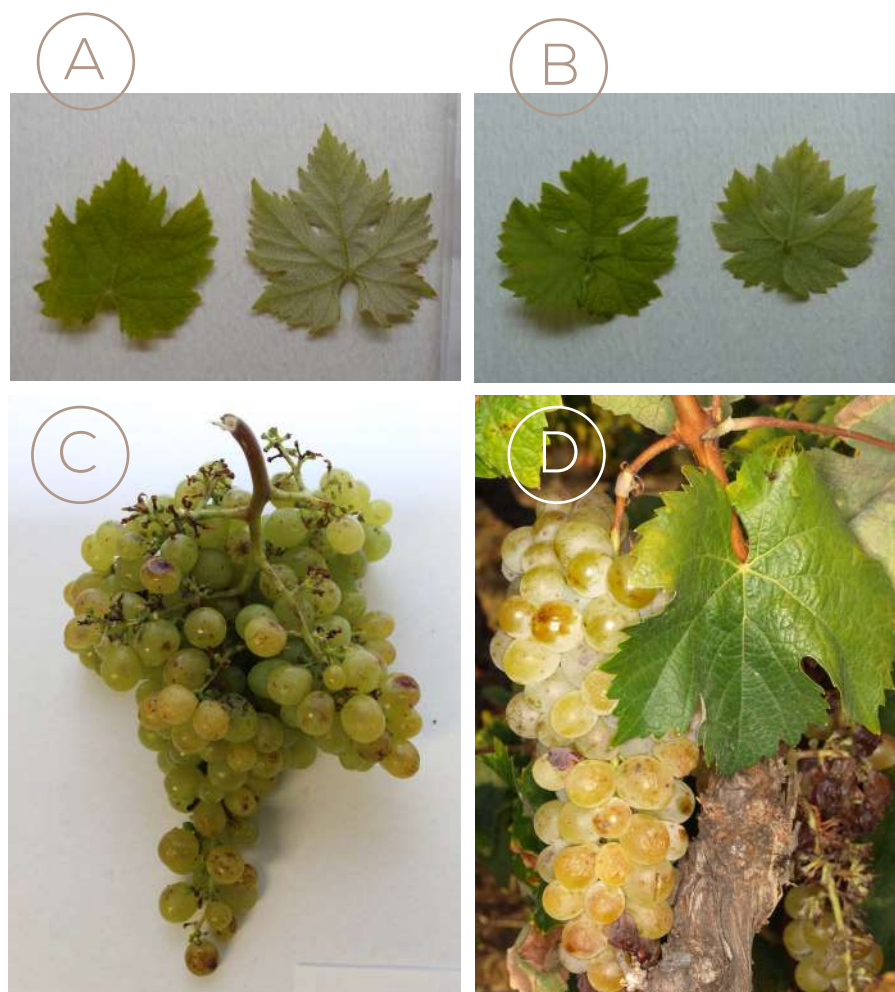


FIGURA 4. DETALLS DE FULLES DE PLANTES.

Utilitzades per a l'extracció d'ADN per a la identificació varietal collectades com Moscatell del Terreno (A) i Grumer Moscatell (B). Detall de raïms de Grumer Moscatell (C) i raïm i fulla adulta de planta propagada a partir de planta collectada com Moscatellet (D).

AGRAÏMENTS

S'agraïx el finançament rebut per la Generalitat Valenciana, a través de la Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica en 2022 i la Conselleria d'Agricultura Ramaderia i Pesca en 2023. També han contribuït a este objectiu de recuperació els següents projectes: MINECO CGL2015-708432-R (cofinançat per FEDER), AGCOOP_D/2018/007, en el marc del PDR-C.V. 2014-2020 (FAEDER, MAPA I GVA), i 2020-2021/VALORA/VSC/015 (Ajudes a la valorització dels productes de qualitat agroalimentària diferenciada de la Comunitat Valenciana, GVA). Agrair a D. Torrent Silla i M. Jaume que han participat com a tècnics en algun d'estos projectes i a Vins del Comtat, Bodega El Pinaret i D. O. Vins d'Alacant el seu suport.

REFERÈNCIES

Gago, P., Boso, S., Santiago, J. L., Soler, J. X., Peiró, R., García, J., Jiménez, C., Gisbert, C. (2022). Characterization of grapevine genetic resources in the Comunitat Valenciana (Spain). *International Journal of Fruit Science* 22 (1), 287-302.

Gisbert, C., Peiró, R., San Pedro, T., Olmos, A., Jiménez, C., García, J. (2018). Recovering Ancient Grapevines Varieties: from Genetic Variability to In Vitro Conservation, a Case Study. *Grapes and Wines: Advances in Production, Processing, Analysis, and Valorization* (IntechOpen). Disponible en <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.71133>

Gisbert, C., Soler, J. X., Fos, M., Intrigliolo, D. S., Yuste, A., Picó, B., Torrent-Silla, D., Gisbert, C. (2022). **Characterization of local Mediterranean grapevine varieties for their resilience to semi-arid conditions under a rain-fed regime.** *Agronomy* 12 (9), 2234.

García, J., Peiró, R., Martínez-Gil, F., Soler, J. X., Jiménez, C., Yuste, A., Xirivella, C., Gisbert, C. (2020). Recovering Old Grapevine Varieties. *Vitis* 59, 101-103.

Jiménez, C., Peiró, R., Yuste, A., García, J., Martínez-Gil, F., Gisbert, C. (2019). Looking for old grapevine varieties. *Vitis* 58, 59-60.

Lacombe, T., Boursiquot, J.M., Lacou, V., Di Vecchi-Staraz, M., Peros, J. M., This, P. (2013). Large-scale parentage analysis in an extended set of grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.) *Theoretical and Applied Genetics* 126, 401-414.

Peiró, R., Torrent-Silla, D., Yuste, A., García, J., Soler, J. X., Gisbert, C. (2023). New finding and actions in the recovery of old Mediterranean grapevine varieties. *Vitis* 62 (3), 136-139.

>Autors de l'article:

Carmina Gisbert Doménech

Universitat Politècnica de València.

Julio García Soler

Estació Experimental Agrària d'Elx.

Generalitat Valenciana.

cgisbert@btc.upv.es



Empacat de palla d'arròs en un camp de l'Albufera de València (foto: V. L.).

Valorització de residus agroalimentaris en la producció d'envasos biodegradables actius per a la conservació d'aliments

La producció global d'envasos plàstics ha crescut exponencialment a les últimes dècades. S'estima que al voltant d'un 60-70% dels residus plàstics generats provenen de l'envasament i solament al voltant d'un 15-20% són reciclables. L'ús i l'acumulació d'estos plàstics convencionals han acabat generant greus problemes de contaminació ambiental en ecosistemes terrestres i marins, així com dependència dels recursos fòssils.

D'altra banda, l'envasament és fonamental per a conservar els aliments, allargar-ne la vida útil i reduir-ne el desaprofitament. Per a afrontar esta problemàtica de rellevància mundial, s'estan fent esforços d'investigació amb l'objectiu de reduir l'ús de material plàstic, promoure el reciclatge i desenvolupar envasos alternatius biodegradables amb materials obtinguts a partir de fonts renovables, com els residus agroalimentaris. Estos materials tenen funcions addicionals, com propietats antioxidants o antimicrobianes que permeten inhibir els processos oxi-

datius o la deterioració microbiana de l'aliment i allargar-ne la vida útil. Són, per tant, de gran interès per a la seua aplicació a la indústria d'aliments mitjançant el desenvolupament d'envasos actius.

En este sentit, el Grup de Biopolímers que dirigeix la catedràtica Amparo Chiralt, de l'**Institut d'Enginyeria d'Aliments - Food UPV**, està treballant en la producció i avaluació de nous materials biodegradables actius, utilitzant subproductes valoritzables del sector agroalimentari, per a l'obtenció de compostos actius, polímers biodegradables i agents de reforç. Així, s'han obtingut fibres de cel·lulosa, midons, extractes fenòlics actius i altres fibres a partir de residus agroalimentaris com palla d'arròs, pells d'ametles, subproductes de vinificació, residu de xufa de l'obtenció de l'orxata, bagàs de cervesa i restes de posidònia acumulada en la costa.

La mescla adequada de les diferents fraccions obtingudes dels subproductes agroalimentaris amb

polímers biodegradables del mercat permet el desenvolupament de materials d'envasament més sostenible, alhora que es revaloritza el residu de baix valor i de poder contaminant.

En el procés de transició cap a un aprofitament i valorització integral en la cadena agroalimentària, l'economia circular del sector i la millora global de la seua sostenibilitat, els projectes d'investigació desenvolupats se centren en l'aprofitament integral de subproductes agroalimentaris per a l'obtenció de materials biodegradables avançats per a l'envasament d'aliments.

ELS RESIDUS: GENERACIÓ I COMPOSICIÓ

La selecció dels residus per al seu fraccionament i valorització s'ha dut a terme considerant el volum generat i la seua disponibilitat, especialment a escala local. A continuació, es descriuen algunes dades de producció i composició d'alguns dels residus estudiats.

1

Palla d'arròs



A escala mundial, es produïxen grans quantitats d'arròs cada any: 512.860 milers de tones. A Espanya, la producció se situa al voltant dels 632 milers de tones. D'ella, un 18% correspon a la Comunitat Valenciana (Mercasa, 2023), on, segons l'Informe del Sector Agrari Valencià (ISAV, 2022), de les 15.000 hectàrees dedicades a este cultiu s'obté una producció que supera les cent tones anuals. Si es té en compte que, per cada quilo d'arròs, es genera un i mig de palla, este residu aconseguiria a la Comunitat Valenciana les 170.000 tones a l'any. Esta situació s'agreuja en tindre lloc el cultiu en un espai protegit, el Parc Natural de l'Albufera (València), on la gestió d'este residu té provades implicacions ambientals.

CARACTERÍSTIQUES

Conté aproximadament un 35% de cel·lulosa, un 20% de lignina, un 18% d'hemicel·lulosa i un 15% de cendres (majoritàriament sílice).

Té interessants compostos bioactius de naturalesa fenòlica amb poder antioxidant i antimicrobià: àcids ferúlic, protocatechuic, p-cumàric, cafeic i vinílic; tricina, i vanil·lina.

2

Subproductes de la vinificació



Espanya compta amb la major superfície dedicada a vinyes de la Unió Europea, unes 960.000 hectàrees, i la seua indústria vinícola associada produïx anualment entre dos i tres milions de tones de residus o subproductes. A la Comunitat Valenciana, també és este un dels principals cultius, així com la indústria associada, amb més de 56.000 hectàrees i 310.000 tones de producció per a vinificació (ISAV, 2022). Dels subproductes d'esta indústria, cal destacar la pinyolada de raïm, que constituïx el major percentatge del total dels subproductes (62%). La pinyolada es produïx durant el premsatge del raïm i es compon de molla i pinyols. Altres residus són les mares (14%), que es generen durant l'etapa de clarificació del most fermentat; les raspes (12%), que inclouen també restes de branques i fulles de la vinya, i els llots derivats del tractament de les aigües residuals obtingudes durant el procés (12%).

CARACTERÍSTIQUES

La composició química de la pinyolada inclou monosacàrids (C6 —glucosa, fructosa, fucosa, galactosa, manosa i ramnosa— i C5 —xilosa i arabinosa—), estructurats principalment com a cel·lulosa i hemicel·lulosa, juntament amb lignina, proteïnes, lípids i pectines.

La fracció de cel·lulosa pot aconseguir el 26% del pes sec de la pinyolada. Posseeix també sucres lliures en quantitats molt variables i alt contingut en tanins condensats (procianidines) de la pell i llavors.

L'alt contingut en carboni de les pinyolades les convertix en una font potencial d'energia. Les de major contingut en sucre podrien considerar-se per a aplicacions com la producció d'etanol i per a compostatge, adobs i alimentació del bestiar.

Estudis recents han assenyalat el gran potencial d'esta biomassa ligno-cel·lulòsica per a produir extractes rics en compostos fenòlics: fenols simples i polifenols, com tanins o flavonoides amb propietats antioxidants. S'ha estimat que al voltant del 70% dels compostos fenòlics del raïm romanen en la pinyolada.

3

Corfa i pell d'ametla



L'ametla és un cultiu molt important en totes les regions temperades del món, amb una producció mundial de 4,6 milions de tones en 2021. Els Estats Units són el primer productor, amb vora dos milions de tones a l'any (Anuari estadístic internacional de fruita seca). A la Comunitat Valenciana, hi ha una superfície de més de 91.000 hectàrees dedicada al cultiu i la producció ronda les 34.000 tones (ISAV, 2022). L'ametla fresca es dividix en la llavor (11%), la corfa (33%), la coberta exterior o corfa verda (52%) i una fina capa coriàcia coneguda com a pell marró (4%).

CARACTERÍSTIQUES

Els subproductes del processament de l'ametla (corfes) representen més del 50% del pes sec dels fruits. En el passat, s'utilitzaven com a aliment per a animals i es cremaven per a produir energia.

En el pelat industrial de l'ametla, la pell marró, que s'elimina mitjançant escaldat, genera un producte residual que constituïx al voltant del 6-8% en pes de la llavor. També s'ha utilitzat com a aliment per a animals o com a combustible en plantes processadores.

Tots els subproductes de l'ametla tenen alta riquesa cel·lulòsica i fenòlica i les seues fraccions podrien utilitzar-se en el desenvolupament de materials d'envasament.

4

Residu de l'orxata de xufa



La xufa es produïx en moltes parts del món, però la beguda que s'obté d'ella, l'orxata, s'elabora tradicionalment a la Comunitat Valenciana. La producció de xufa al nostre territori supera les 9.000 tones en una superfície de 610 hectàrees (ISAV, 2022). Segons el **Consell Regulador D. O. Xufa de València**, el cultiu de la xufa (*Cyperus esculentus* L. var. *sativus* Boeck) i la producció del seu principal derivat alimentari, l'orxata, es concentren a Espanya en 19 municipis de L'Horta Nord de València. En la campanya 2019-2020, l'entorn agrícola nord/nord-est de València i el terme municipal d'Alboraia van liderar-ne el cultiu, amb el 35% i el 27%, respectivament, de la superfície total.

En el Grup de Biopolímers, s'ha desenvolupat un procés per a la recuperació del midó del residu de xufa, amb molt bon rendiment (70% de recuperació), que permet, a més, la separació de l'oli per a diferents aplicacions i l'obtenció de fibra amb alt contingut en antioxidants.



CARACTERÍSTIQUES

El residu resultant de l'etapa de filtració del procés d'elaboració de l'orxata representa el 60% del pes dels tubercles utilitzats en el procés i té alts continguts en midó.

En l'elaboració de l'orxata s'extrau només un 2-3,4% del midó total de la xufa (al voltant del 31% en el tubercle), per la qual cosa resta un alt contingut en el residu de fabricació. Generalment, este residu s'elimina mitjançant combustió, es composta o s'utilitza com a aliment per a animals.

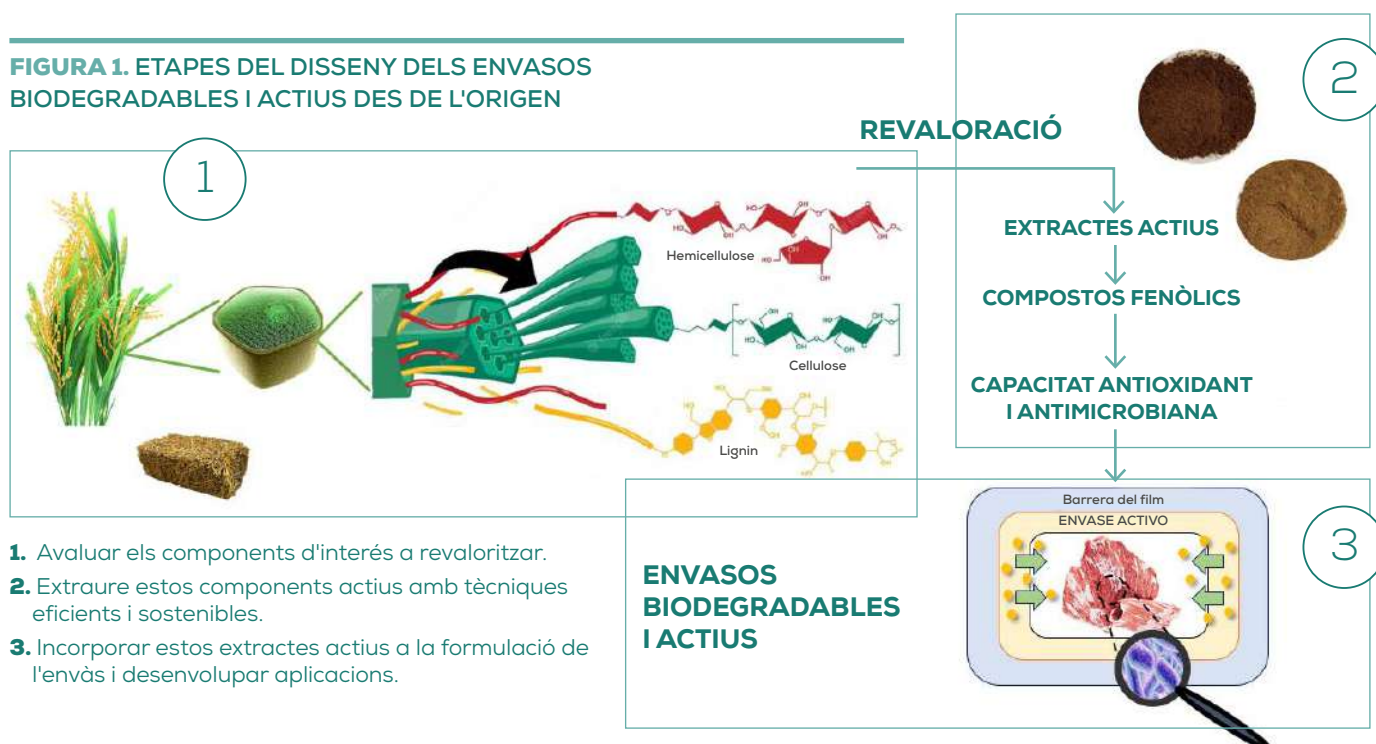
Oli insaturat, fibres i compostos antioxidants són altres components d'interès continguts en el residu.

El fraccionament de residus agroalimentaris rics en compostos fenòlics mitjançant la seua extracció en aigua subcrítica permet l'obtenció d'extractes actius amb bona funcionalitat antioxidant i antimicrobiana, amb potencial aplicació en la indústria alimentària, farmacèutica i cosmètica, i en el desenvolupament de materials actius per a l'envasament d'aliments.

ESTRATÈGIA DE FRACCIONAMENT I VALORITZACIÓ

Per a la valorització dels residus s'està utilitzant una metodologia eficient, sostenible i respectuosa amb el medi ambient que consisteix en l'**extracció amb aigua subcrítica**. Este mètode permet extraure compostos d'interès, com els compostos actius, i obtenir materials cel·lulòsics del residu sòlid de l'extracció (**Figura 1**). La utilització d'aigua com a solvent, en lloc de solvents orgànics, té l'avantatge de no generar residus tòxics ni problemes de contaminació associats a l'ús d'estos solvents.

FIGURA 1. ETAPES DEL DISENY DELS ENVASOS BIODEGRADABLES I ACTIUS DES DE L'ORIGEN



L'aigua subcrítica és aigua a alta temperatura i pressió —per davall del punt crític— que té propietats solvents diferents, depenent dels valors d'estes variables de procés. A alta temperatura i pressió, la polaritat de l'aigua disminueix, amb la qual cosa pot comportar-se com alguns solvents orgànics, cas de l'etanol o el metanol, dissolent la forma dels compostos orgànics com els polifenols, les hemicel·luloses i altres polímers. Per tant, esta tecnologia permet obtenir **extractes actius** dels residus agroalimentaris rics en fenols i altres compostos que, com els arabino-xilans, tenen molts fenols lligats.

L'eliminació de l'aigua dels extractes, mitjançant assecat per atomització o liofilització, permet obtenir extractes en pols amb bona fluïdesa i estabilitat, amb alts continguts en components bioactius —rics en fenols— que es poden utilitzar com a ingredients funcionals en les indústries alimentària, cosmètica i farmacèutica, i com a additius per a l'obtenció de materials d'envasament actiu.

D'altra banda, els residus sòlids de l'extracció en aigua subcrítica estan enriquits en **cel·lulosa**, que no es dissol durant l'extracció i que pot purificar-se amb major facilitat per a la seua utilització com a producte de valor per a diferents aplicacions. En el desenvolupament de materials d'envasament, les fibres de cel·lulosa s'utilitzen com a agents de reforç per a millorar les propietats mecàniques i de barrera dels materials.

Diferents treballs d'investigació del Grup de Biopolímers han identificat condicions adequades per a obtenir extractes actius i fraccions cel·lulòsiques utilitzant esta tecnologia per a diferents subproductes agroalimentaris.

Investigacions amb palla d'arròs i pell d'ametla



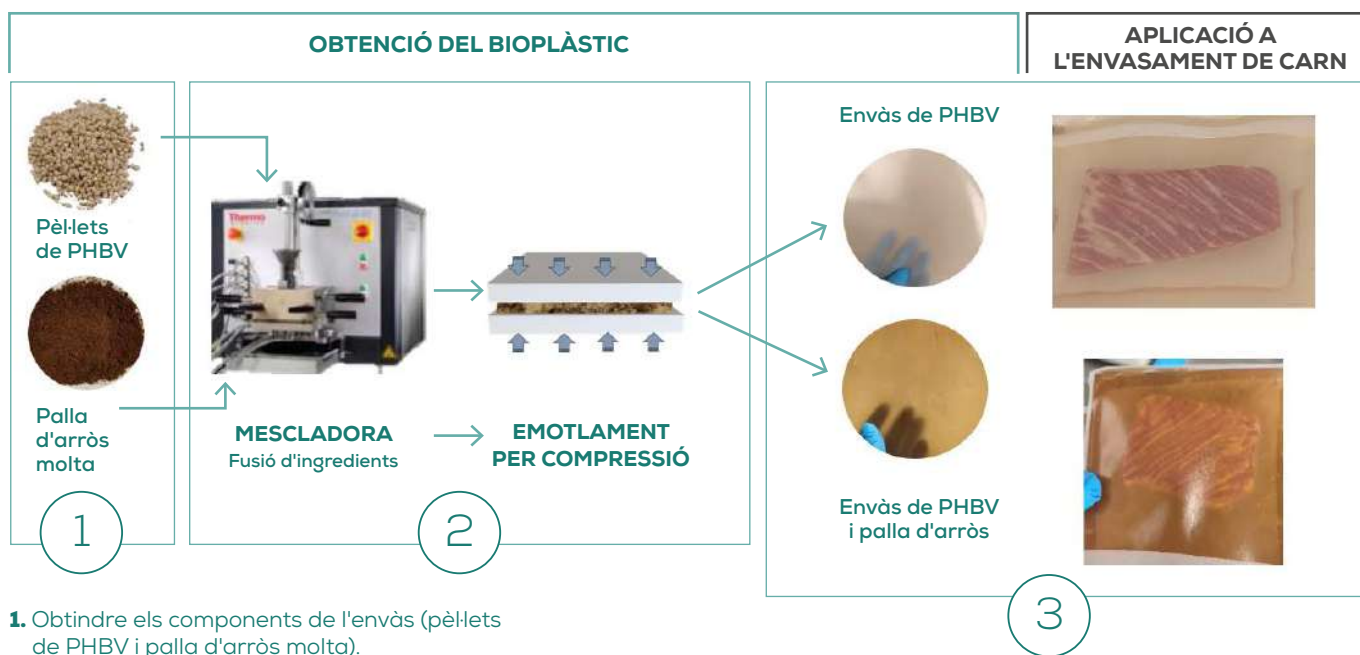
En el cas de la palla d'arròs, l'extracció a 160 i 180 °C va permetre obtenir extractes amb un alt rendiment en sòlids i una gran riquesa fenòlica (5,1-8,3 g d'àcid gàl·lic equivalent/100 g extracte), a més de proteïnes (9-10 g/100 g extracte), lignina (23 g/100 g extracte), cendres (principalment sílice, 9-10 g/100 g extracte) i carbohidrats. Els extractes van presentar alta activitat antioxidant avaluada mitjançant la seua capacitat per a inhibir radicals lliures. Específicament, s'ha estimat en 1.2-2 mg extracte/mg del radical DPPH, pròxim a la d'antioxidants típics com la vitamina C o el tocoferol (0.12-0.26 mg/mg de DPPH). Els extractes presenten també una activitat antibacteriana significativa enfront de bacteris Gram-positives i Gram-negatives. A més, el procés d'extracció en aigua subcrítica va ser efectiu per a la separació de components no cel·lulòsics del residu d'extracció, la qual cosa va permetre l'obtenció de fibres de cel·lulosa a partir del mateix mitjançant blanqueig amb aigua oxigenada. Les fibres purificades i funcionalitzades, així com els extractes actius, s'han incorporat a diferents polímers biodegradables per a l'**obtenció de materials d'envasament actius**.

Igualment, l'extracció amb aigua subcrítica va ser efectiva per a l'obtenció d'extractes de la pell d'ametla provinent del pelat industrial i fibres cel·lulòsiques de la corfa. Els extractes obtinguts de la pell van tindre alts continguts en fenols (10,1-16,1 g àcid gàl·lic equivalent/100 g pell d'ametla desgreixada), elevat potencial antioxidant (1,063-1,490 mg pell/mg DPPH) i considerable efecte antibacterià, la qual cosa els conferix gran potencial com a ingredients actius per a diferents aplicacions en la indústria alimentària, farmacèutica i cosmètica, i també per al desenvolupament de materials actius d'envasament.

APLICACIONS EN L'OBTENCIÓ D'ENVASOS ACTIUS BIODEGRADABLES

Els extractes actius i les fraccions cel·lulòsiques s'han incorporat a la formulació de materials d'envàs produïts a partir de polímers biodegradables, com el midó, l'àcid polilàctic (PLA) o el polihidroxibutirat-valerat (PHBV) per a desenvolupar films flexibles (monocapa o multicapa) i barquetes i safates, tal com es detalla en la **Figura 2**.

FIGURA 2. ETAPES DEL PROCÉS D'ELABORACIÓ DELS ENVASOS BIODEGRADABLES I ACTIUS



1. Obtindre els components de l'envàs (pèllets de PHBV i palla d'arròs molta).
2. Elaboració de l'envàs (barrejat i emotlament).
3. Aplicar els envasos (carn).

Quant a l'ús d'estos polímers, en la seua majoria encara presenten una baixa disponibilitat i producció i un elevat cost.

La incorporació a la formulació de les diferents fraccions cel·lulòsiques obtingudes a partir de residus agroalimentaris permet reduir el cost dels materials d'envàs compostables, al mateix temps que es milloren la seua funcionalitat i les seues propietats, modulant així les seues propietats de barrera als gasos i resistència mecànica per a una millor adaptació als requeriments de l'envasament d'aliments, amb composició i problemàtiques de conservació molt diverses.

Els materials actius desenvolupats han sigut validats d'acord amb la seua capacitat per a la conservació de diferents tipus d'aliments mitjançant **estudis de vida útil** dels productes envasats i emmagatzemats en condicions controlades. Alguns dels desenvolupaments realitzats han sigut efectius per a estendre la vida útil d'aliments.



Per exemple, s'han desenvolupat laminats bicapa formats amb una capa de PLA amb extractes actius de la palla d'arròs, i una capa de midó termoplàstic de dacsa reforçada amb la fracció cel·lulòsica. Amb estos laminatges es van obtenir bosses biodegradables amb capacitat de barrera al vapor d'aigua i a l'oxigen adequades per a la conservació de filets de carn de porc en refrigeració. Estes bosses van ser capaces d'alentir la deterioració microbiana i oxidativa de la carn, allargant la seua vida útil fins a 16 dies.

També es van obtenir bons resultats en la conservació en filets de carn emmagatzemats en refrigeració quan es van envasar en bosses obtingudes a partir de mesclures d'altres polímers biodegradables (PLA, PHBV o mesclures de midó de iuca) amb extractes actius de la palla d'arròs o alguns dels seus fenols majoritaris.

En altres aplicacions, es va analitzar la capacitat dels materials per a reduir l'oxidació d'olis insaturats (gira-sol) envasats en bosses monodosi. En concret, les bosses de PLA amb extractes actius de raspes de raïm i les obtingudes amb laminatges de PLA i midó amb extracte actiu de palla d'arròs van ser molt efectives en la conservació de l'oli.

Estos resultats evidencien l'efectivitat de l'ús dels extractes aquosos d'alguns residus agroalimentaris per a obtenir materials biodegradables actius per a la conservació d'aliments, ja que inhibixen la seua deterioració oxidativa o microbiana i allarguen la seua vida útil.

Els envasos actius biodegradables permeten reduir el desaprofitament d'aliments en augmentar la seua vida útil i poden ser compostats amb les restes d'aliments generats en la cadena de distribució i consum, incorporant-se així al cicle de la matèria orgànica.

AGRAÏMENTS

Les autores agraïxen el finançament rebut mitjançant els següents projectes competitius:

- *Valorisation of agri-food waste to obtain biodegradable materials for active food packaging (BARBIOPAC).* CIPROM/2021/071.
- **Aprovechamiento integral de residuos agroalimentarios y su aplicación en el desarrollo de envases biodegradables activos para alimentos (RES4PACK).** AGROALNEXT/2022/026.
- **Revalorización de Residuos Ligno-celulósicos para el Desarrollo de Envases Alimentarios Biodegradables de Bajo Coste (WASTE4BIOPACK).** TED2021-132295B-I00.

REFERÈNCIES

Bioeconomía circular: nuevos procesos y materiales para la conservación de alimentos. Torres-Giner, S., Chiralt, A., González-Martínez, C. *Foods*, 12 (23), 4341.

Valorisation of rice straw by obtaining active compounds and cellulosic materials for the development of biodegradable food packaging systems. [Tesis doctoral]. Vieira de Freitas, P. A. (2022). Universitat Politècnica de València.

Extracción de agua subcrítica para la valorización de la piel de almendra procedente del procesamiento industrial de almendras. Vieira de Freitas, P. A., Martín Pérez, L., Gil Guillén, I., González-Martínez, C. y Chiralt, A. 2023. *Foods*, 12(20). 3759.

Incorporación de antioxidantes naturales de la paja de arroz en películas de almidón renovables. Menzel, C., González-Martínez, C., Vilaplana, F., Directo, G. Chiralt, A. 2020. *En t. J. Biol. Macromol.*, 146, 976–986.

>Autores de l'article:

Maite Cháfer, María Vargas, Lorena Atarés, Eugenia Martín, Chelo González i Amparo Chiralt

Universitat Politècnica de València. Grup de Biopolímers - Institut Food UPV.

mtchafer@tal.upv.es

REPOR TATGE



La cinquena gamma vegetal d'Anecoop marca un camí de llarg recorregut



Els aliments de cinquena gamma conquisten cada dia centímetres en els lineals de les grans superfícies. Este tipus de plats preparats van nàixer fa aproximadament dues dècades en països avançats per a esplaiar les cuines de molts restaurants, que registren pics de treball en les hores punta i necessiten atalls per a servir a temps a tots els comensals. Amb el temps, la producció de cinquena gamma es va diversificar i va apuntar cap a les llars. Amb este nínxol de mercat obert, moltes empreses dirigeixen els seus esforços a generar propostes de cinquena gamma amb un alt component d'I+D. En este reportatge analitzarem el cas d'una empresa valenciana, Janus Fruit, filial d'Anecoop, i dos dels seus productes de cinquena gamma a partir de productes vegetals: el Brocomole i el Guisamole, que han creat en col·laboració amb AINIA.

Els aliments de cinquena gamma són un bon exemple del dinamisme del mercat alimentari, un dels més competitius que existixen. Som el que mengem, i en una societat cada vegada més preocupada per la incidència de la dieta en la salut, els límits els posen les mateixes empreses alimentàries. Ferramentes per a desenvolupar noves receptes no els falten, com vorem a continuació. Però, comencem per rastrejar els inicis dels aliments de cinquena gamma.

Jorge Jordana és doctor enginyer agrònom, patró director de l'Àrea Agroalimentària de la Fundació Laffer, i va ser membre del Cos d'Enginyers Agrònoms de l'Estat. El seu dilatat currículum inclou diferents càrrecs en organismes nacionals i internacionals relacionats amb el sector agroalimentari, alguns dels quals va fundar i va presidir. Ell ens contextualitza el naixement dels productes que ens ocupen: «Real-

ment, la cinquena gamma va començar per al canal HORECA. Les cuines dels restaurants tenen riscos de salubritat, molts pics de treball, i generen molt estrés en els qui treballen en elles, perquè estan obligats a servir molt de menjar en poc de temps. Fa uns vint anys van començar a sorgir, als Estats Units i al Nord d'Europa, empreses que cuinaven aliments semielaborats o refrigerats per a servir a diversos restaurants i que estos pogueren treballar-los amb un marge de dos o tres dies, perquè els aliments es poden guardar en nevera. D'esta manera s'aprofiten millor les matèries primeres, es redueix el desaprofitament final i es mantenen les garanties de salut agroalimentària. A més, es pot treballar amb aliments de quilòmetre zero, la qual cosa facilita la cuina de proximitat i la distribució. I el que també és molt important per a la salut laboral: es redueix l'estrés dels treballadors».

Dalt, els aliments de cinquena gamma van saltar de les cuines dels restaurants als lineals dels supermercats (foto: Pixabay).

LA SOCIETAT MODERNA, UN CALDO DE CULTIU

No és difícil imaginar la transició de les cuines dels restaurants als lineals dels supermercats en tot just vint anys si tenim en compte el tipus de societat en què vivim. «El nombre de llars d'una sola persona és cada vegada més alt a Espanya. Qui es cuinarà a soles per a ell mateix? El més normal és baixar a menjar un plat de menú o comprar menjar semicuinat i acabar de preparar-lo a casa. Es tracta d'un mercat expansiu i, per tant, l'oferta i la diversitat continuaran creixent», vaticina Jordana. Es detecta fins i tot un nou tipus d'oferta, la que Glovo i altres logistes comencen a articular des de cuines que fins ara només servien al canal HORECA cap a les llars. «El resultat és un mercat interessant i que està en creixement, amb taxes anuals d'un 2,5 o 3 per cent d'increment en volum», subratlla este enginyer agrònom

Són les empreses fabricadores de productes vegetals de cinquena gamma, eix sobre el qual pivota este reportatge, tan optimistes sobre el futur dels seus preparats com conviden a ser-ho estes xifres? «És clar que a la gent cada vegada li costa més enfrontar-se a la fruita, pelar-la i fer l'acte de menjar-la. El consum de fruita, per desgràcia, descendix. Per això crec que la cinquena gamma camina cada vegada més cap a una ampliació de productes i de formes de consum. En el cas concret de les fruites, estem tots a l'espera de quina pot ser la manera en què ens done per consumir-les, i hi haurà una ampliació tant en este sentit com en altres tipus de productes de cinquena gamma», admet Alberto Cáncer, director comercial de Janus Fruit, l'empresa filial d'Anecoop que elabora cinquena gamma amb fruites i verdures. És cert que els plats cuinats cada vegada tenen més metres i més presència en els supermercats. «Estem vivint en una societat en la qual la comoditat preval. La gent busca productes còmodes i senzills de menjar.



Les empreses exploren els gustos i les necessitats dels consumidors per a oferir-los productes atractius i amb garanties que triomfaran en el mercat.

Hi ha una gran part de la població que, a més a més, demanda que siguin productes sans, nutritius i que no tinguen conservants. Creiem que ací podem trobar una sèrie de buits que anirem omplint», aventura el director comercial de Janus.

En la mateixa línia es pronuncia María José Sánchez Climent, responsable d'AINIA Consumer. «Molts d'estos productes estan llestos per a consumir i solucionen necessitats del consumidor, que vol productes saludables, lliures d'additius i, per definició, estos productes ho són. Si conserven molt bé les seues característiques sensorials de sabor i textura, esta part de l'èxit ja la tenen garantida. Si a més encerten amb l'emalatge i amb la grandària de la ració en funció del públic objectiu, si és un producte on the go o si soluciona un menjar, o sopar, si és per a persones urbanes que necessiten menjar en el treball, o si és microonable...; són totes elles variables que poden fer que el producte tinga més o menys èxit». Sánchez recorda que el mercat llança

innovacions i encara que en principi el consumidor és qui decideix la seua acceptació, sol ser a partir de l'observació del consumidor quan les empreses identifiquen necessitats no cobertes i noves idees de producte: «Moltes vegades, el consumidor no sap traslladar o identificar clarament les seues necessitats més intangibles, i les empreses exploren estes necessitats i les seues preferències per a implementar-les en el desenvolupament de producte. Això també ocorre en la cinquena gamma».

A la gent cada vegada li costa més enfrontar-se a la fruita, pelar-la i fer l'acte de menjar-la. El consum de fruita, per desgràcia, descendix.

BROCOMOLE I GUISAMOLE: CINQUENA GAMMA VEGETAL VALENCIANA DE LA MÀ D'ANECOOP

La maduresa del mercat de cinquena gamma ha impulsat una de les majors empreses espanyoles de cultius hortofructícoles, Anecoop, a crear una filial centrada en la producció d'esta mena de preparats en col·laboració amb la cooperativa de Benaguasil: Janus Fruit. A diferència de les empreses de cinquena gamma, que solen provindre de l'entorn industrial, Janus Fruit afoa les arrels en l'agrari.

«Som productors de fruites i verdures i un dels nostres objectius és treballar el concepte d'economia circular. Disposem de gènere no aprofitable per a l'ús comercial tradicional per falta de calibre, d'estètica o colpejat que pot ser aprofitat

d'una altra forma i dins dels nostres recursos poder generar altres nous», contextualitza Alberto Càncer, alma mater de Janus Fruit, que destaca un altre tret: «Els nostres productes són refrigerats de curta vida útil, no són pasteuritzats, ni són conserves, ni productes sotmesos a processos de calor que puguen haver-los fet perdre part de les seues propietats, però que oferixen una vida mitjana d'entre 30 i 40 dies».

Janus Fruit fonamenta bona part de la seua estratègia de producte en les noves tendències de consum: «Les noves generacions no consumixen fruites i vegetals com es feia fins ara. Volem aprofundir i trobar noves formes de consum adaptades a l'estil

de vida modern i a les tendències imperants. En este moment estem treballant en una línia de derivats de l'alvocat, variants de guacamole que són una família d'untables vegetals i el que pretenem és que la manera de menjar algunes fruites i algunes verdures siga diferent de la forma tradicional».

Els productes de cinquena gamma són poc transformats perquè en teoria no han de portar cap additiu, només matèries primeres i calor.

LA QUALITAT, FORA DE TOT DUBTE

Quant a la qualitat del producte final, Càncer assenyalava que en Janus Fruit treballen per a obtenir preparats que continguen, com a mínim, «entre un 85% i un 90% de les matèries primeres que els donen el nom. Per exemple, el guacamole que fem té un 96% d'alvocat, i el Guisamole té una mescla entre alvocat i pèsols del 97%. Este grandíssim contingut en matèria primera elimina qualsevol sospita que puguen tindre els consumidors sobre si es tracta d'aliments ultraprocessats, és el nostre posicionament per a diferenciar-nos clarament d'esta mena de productes».

Però, a més, Janus Fruit ha aconseguit crear el primer producte ric en proteïnes en el lineal de fruites i verdures: «En els últims temps hi ha una grandíssima presència de productes d'alt contingut en proteïnes, però en la major part d'ells es tracta de proteïnes afegides. El nostre assoliment ha sigut llançar un producte que mescla alvocat i pèsols

que és ric en la proteïna vegetal que conté la seua matèria primera», presumix Alberto Càncer.

La paraula «ultraprocessat» ha adquirit una connotació negativa entre els consumidors, que l'associen a aliments que incorporen conservants, colorants, edulcorants, additius i altres components amb mala premsa. Són els aliments de cinquena gamma ultraprocessats? I són sans? Ens respon Jorge Jordana: «Els productes de cinquena gamma són poc transformats perquè en teoria no han de portar cap additiu, només matèries primeres i calor. Són absolutament sans. La truita de creïlla que et trobes envasada en refrigerat només porta els ingredients que tens a casa». Encara que també bandeja mites sobre els aliments ultraprocessats, els que porten additiu: «Si tu tens alguna sospita respecte als additius, jo tinc pocs dubtes. Quan fiques algun aliment en llanda, i més si és vegetal, has de ficar correctors de pH, solen afegir àcid cítric, ja que has d'aju-



Els aliments de cinquena gamma no porten ni conservants ni potenciadors del sabor (foto: Pexels/Alena Shekhovtsova).

dar-lo perquè es conserve. No has de ficar el mateix en un aliment que dura una setmana que en un altre que dura un any, les cauteles microbiològiques han de ser majors, afeges més química, que no és insana però que la gent preferix evitar, perquè busquen etiquetes netes, amb menys coses. Els de cinquena gamma són productes més sans, sent sa tot allò que es menja; no oblidem que estem en un territori que és on millor es menja al món en totes les gammes d'aliments».

ESPANYA, UN PAÍS PROPICI PER ALS ALIMENTS DE CINQUENA GAMMA D'ORIGEN VEGETAL

Ser un país de gran tradició agrícola també influïx perquè els aliments de cinquena gamma d'origen vegetal tinguen el terreny adobat. De fet, l'abundància de determinats tipus de cultiu és un dels motors d'este mercat. Així ho reconeix el director comercial de Janus Fruit: «Un dels motius pels quals estem treballant principalment els derivats de l'alvocat és que està havent-hi un trasllat d'esta mena de cultiu des de les zones del sud de Màlaga a la Comunitat Valenciana: la Marina Baixa, la Marina Alta, la Safor, la Ribera i la Plana. Les nostres cooperatives treballen amb estos cultius i vam vore una ocasió per a poder començar el desenvolupament d'una indústria abans que s'acabe el desenvolupament del cultiu; és a dir, posar els cavalls davant del carro en lloc de fer-ho a l'inrevés».



Cultiu d'alvocats a la Comunitat Valenciana (foto: Anecoop).

LES CINC GAMMES D'ALIMENTS



Abans d'arribar a la cinquena gamma d'aliments, que és la que ens ocupa, existixen altres quatre. A continuació, oferim un llistat de les cinc que estan reconegudes i consensuades a nivell mundial:

PRIMERA GAMMA

Aliments frescos que no han sigut sotmesos a cap procés industrial, excepte per a la seua neteja, selecció i envasament. Alguns d'ells necessiten refrigeració i uns altres no, i la majoria són peribles en terminis curts de temps. N'hi ha d'origen vegetal, com les verdures, les hortalisses i les fruites, i d'origen animal, com la carn, el peix, els ous i els cereals.

SEGONA GAMMA

Aliments en conserva. Poden presentar-se principalment en dos tipus de recipients: llandes metàl·liques i pots de vidre. Han sigut sotmesos a un tractament tèrmic d'esterilització i estan tancats de manera hermètica. Es poden conservar en lloc fresc i sec i la gran majoria no necessiten refrigeració. Poden mantindre's en perfecte estat durant mesos i, fins i tot, anys.

TERCERA GAMMA

Productes congelats. Oferixen molt bones garanties de conservació si s'han congelat mitjançant sistemes eficaços, no s'ha trencat la cadena del fred i es descongelen de manera adequada. Les carns i peixos poden conservar-se durant sis mesos, mentre que les verdures poden romandre en perfecte estat durant un any. També es poden congelar aliments cuinats i precuinats.

QUARTA GAMMA

Aliments envasats en condicions de buit i/o en atmosferes modificades. Això permet, en combinació amb la refrigeració, allargar els períodes de conservació. Poden ser vegetals frescos, pelats i trossets llestos per a ser consumits o cuinats o bosses d'ensalades llestes per a servir sense necessitat de neteja.

CINQUENA GAMMA

Aliments sotmesos a tractaments tèrmics basats en alta tecnologia culinària, que elimina possibles microorganismes i manté intactes la textura, l'aroma i el sabor d'estos. Poden estar envasats al buit o en atmosferes modificades i ser precuinats o simplement processats. Poden estar llestos per a consumir en el moment o després d'una ràpida regeneració o calfat (microones, forn, planxa, bany maria, olla o paella) en menys de 30 minuts. No incorporen conservants ni saboritzants.



AINIA, un sòlid suport a la investigació per a la indústria alimentària valenciana

Les empreses necessiten innovar per a competir en un món globalitzat i amb la velocitat a la qual es desenvolupen i es llancen productes al mercat. Les valencianes troben un suport inestimable en AINIA, un centre d'innovació de la indústria alimentària amb més de 35 anys d'experiència i 780 empreses associades. Oferix un enfocament integrat durant tot el procés de desenvolupament d'un producte: des de les etapes preliminars, identificant el concepte de producte, col·laborant en el disseny i el desenvolupament i finalment en el llançament i la validació del producte en el mercat. «Les nostres metodologies, el nostre *know-how* i el nostre *expertise* ajuden les empreses a testar, a validar i a desenvolupar el producte des de la fase conceptual fins al llançament, perquè el producte tinga més probabilitats d'èxit en el mercat», explica María José Sánchez Climent, responsable d'AINIA Consumer.

Sánchez Climent és una especialista en la ciència sensorial i la investigació del consumidor: «En els seus inicis, la ciència sensorial aplicada a la indústria es basava sobretot en el control de qualitat de producte, però a hores d'ara l'enfocament s'aborda sobretot a través d'equips multidisciplinaris que incorporen als departaments de màrqueting i I+D». Ens explica en què consistix: «Són metodologies que involucren panells d'experts, que són xicotets grups de persones molt entrenades que proporcionen les descripcions objectives de producte o perfils sensorials, amb la informació que ens donen els panells de consumidors. Esta informació permet la

presa de decisions informades en el procés de desenvolupament orientades a la satisfacció del consumidor i, per tant, a l'èxit del producte».

«AINIA treballa amb tot tipus d'empreses: xicotetes, mitjanes i grans. Compta amb un equip multidisciplinari que pot abordar tant la perspectiva d'investigació del consumidor com el mateix desenvolupament de producte, buscant nous ingredients, dissenyant línies de procés o practicant proves en les plantes pilot, si l'empresa no té un laboratori de proves industrial, també es treballa en la identificació de nous materials d'envàs, a testar la vida útil de producte...»

Les metodologies, el *know-how* i l'*expertise* ajuden les empreses a testar, a validar i a desenvolupar el producte des de la fase conceptual fins al llançament.



AINIA és un centre valencià d'innovació de la indústria alimentària amb més de 35 anys d'experiència i 780 empreses associades (foto: AINIA).



Una investigadora d'AINIA treballa sobre un cultiu (foto: AINIA).

En tot el procés de desenvolupament del producte hi ha moltes variables que cal tindre en compte; «no sols l'acceptació del consumidor, sinó també variables tècniques com l'enfocament nutricional, l'etiquetatge, que siga conforme a llei, o els *claims*, entre moltes altres coses. AINIA pot donar suport a qualsevol dels aspectes que necessita l'empresa en este procés des de la perspectiva legal, nutricional, d'ingredients, de procés, d'enginyeria i per descomptat de consumidor», enumera Sánchez Climent.

Janus Fruit treballa amb estudis de mercat interns a través de la seua matriu Anecoop, però també contracta algunes fases del desenvolupament a AINIA. «Treballem amb diversos grups de testatge i fem molts tests previs al llançament d'un producte i en moltes ocasions i, depenent dels resultats, passem ja a estudis de grups de consumidors coordinats per empreses externes», detalla Alberto Cáncer.

Per a llançar els seus productes a base d'alvocat, Janus va treballar amb la marca Carrefour, que té una sèrie de laboratoris als quals acudir, i un d'ells és AINIA, centre amb el qual Anecoop manté bones relacions des de fa anys. Segons explica Cáncer, «hem fet allí els estudis de consumidors per a analitzar tots els aspectes organolèptics del producte i les intencions que produïxen en el consumidor.

Analitzem diferents tipus de factors: organolèptics, com el color o el sabor, o de caràcter comercial, com la proposta de preus o la intenció de compra. En funció d'estos resultats Carrefour decidia si efectuava o no el llançament».

En esta ocasió, recorda la responsable d'AINIA Consumer, es va treballar amb prototips finalistes. I explica el procés que se segueix en estos casos, que no es pot particularitzar perquè AINIA signa acords de confidencialitat, que és la base de la seua mecànica de negoci. Això li impedeix revelar detalls concrets d'un projecte, però sí que pot explicar el plantejament general que se segueix en tots els estudis: «Es realitza un test d'acceptació i preferència per a seleccionar el prototip o producte que millor potencial tinga.

Per a això es testen els productes amb el consumidor per a conèixer el grau d'acceptació sensorial així com els atributs sensorials, tant els positius com aquells que són a millorar, aportant a l'empresa informació clau per a reformular. S'avalua també la intenció de compra que projecta el producte, les expectatives que genera en el consumidor, fins i tot es pot valorar l'embalatge si està ja dissenyat i també les emocions que desperta el producte per a orientar la comunicació. Tan important és que el producte estiga bo, faça bon gust, com que es comuniqui bé des de l'envàs. Analitzant estes variables i atributs ajudem a definir i a validar el producte perquè les empreses tinguen inputs per a un llançament amb "més garanties" d'èxit».

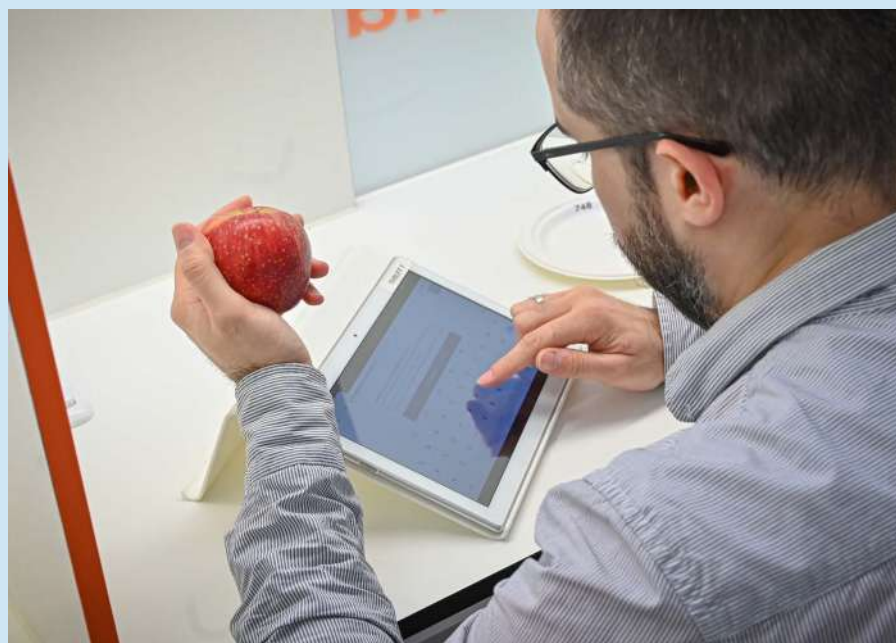
Afortunadament, la resposta de Carrefour va ser positiva: «Els dos productes que hem presentat amb ells han obtingut el reconeixement del públic i s'han llançat amb la seua marca pròpia, la qual cosa implica respondre a tots els estàndards de qualitat del Grup Carrefour d'Europa i existix una esperança important de penetració en el mercat amb ells», conclou el director comercial de Janus Fruit.

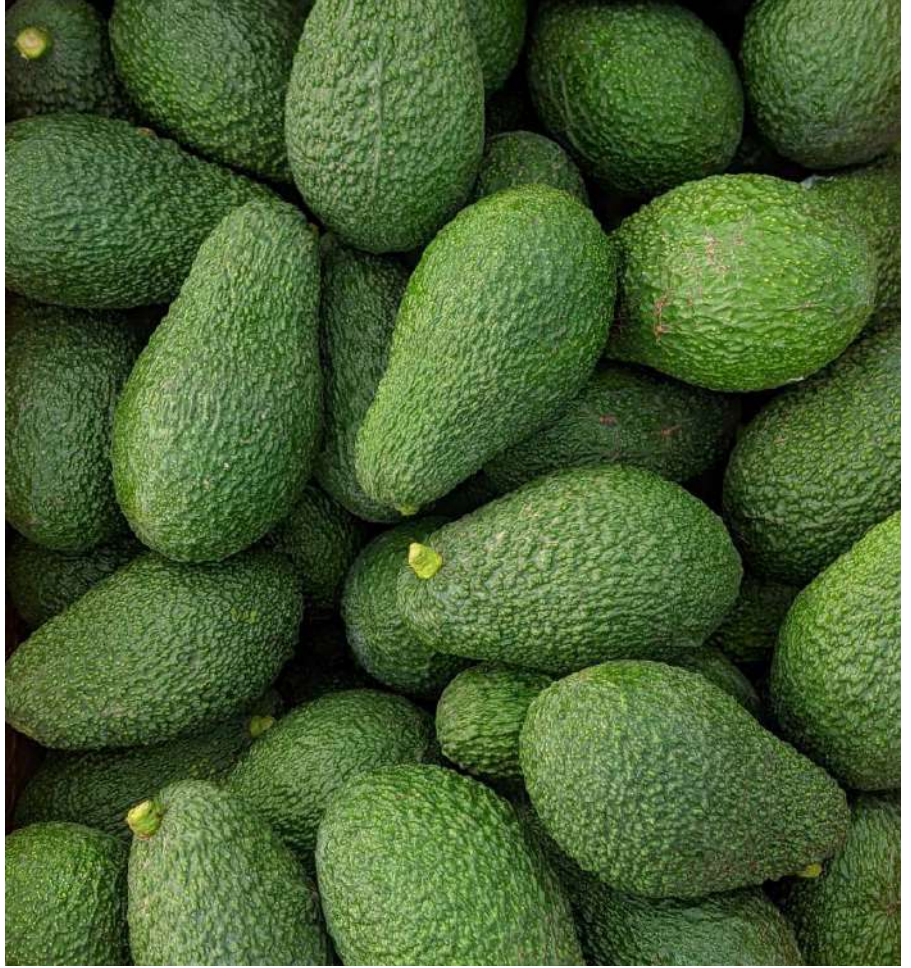
>Autor de l'article

Bernardo Carrión

bernardo@bernardocarrion.com

En AINIA, una poma no sols és el logotip d'una marca tecnològica. També pot ser matèria d'estudi (foto: AINIA).





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.

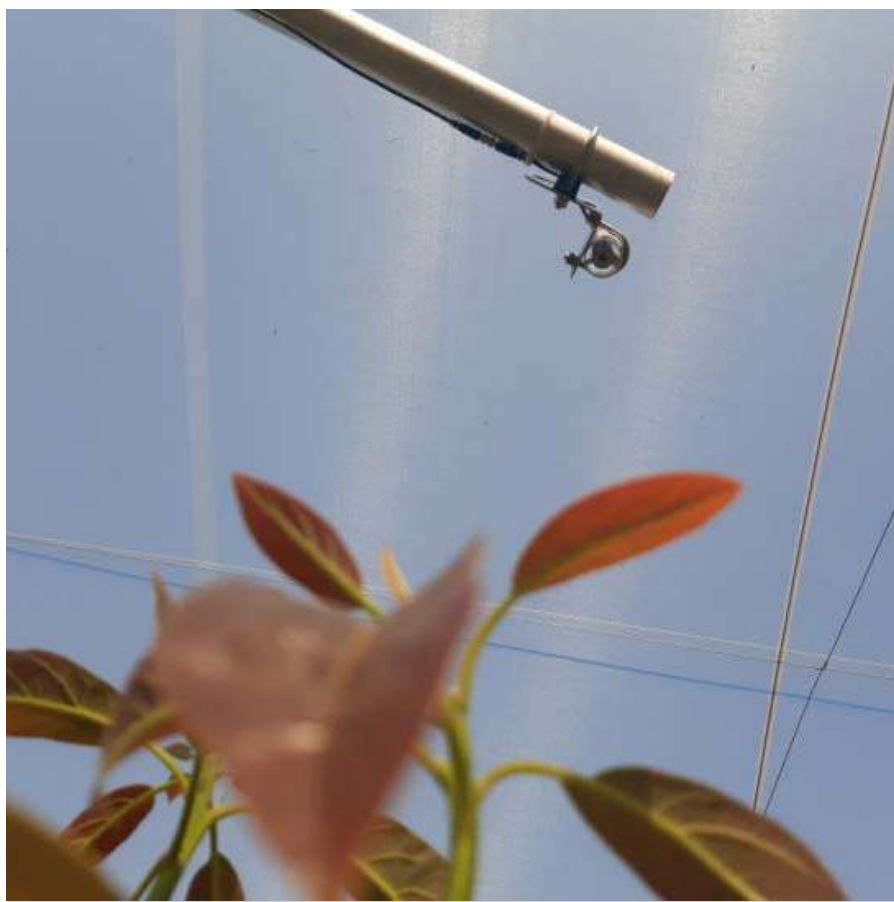
OPTIMITZACIÓ DEL REG

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.

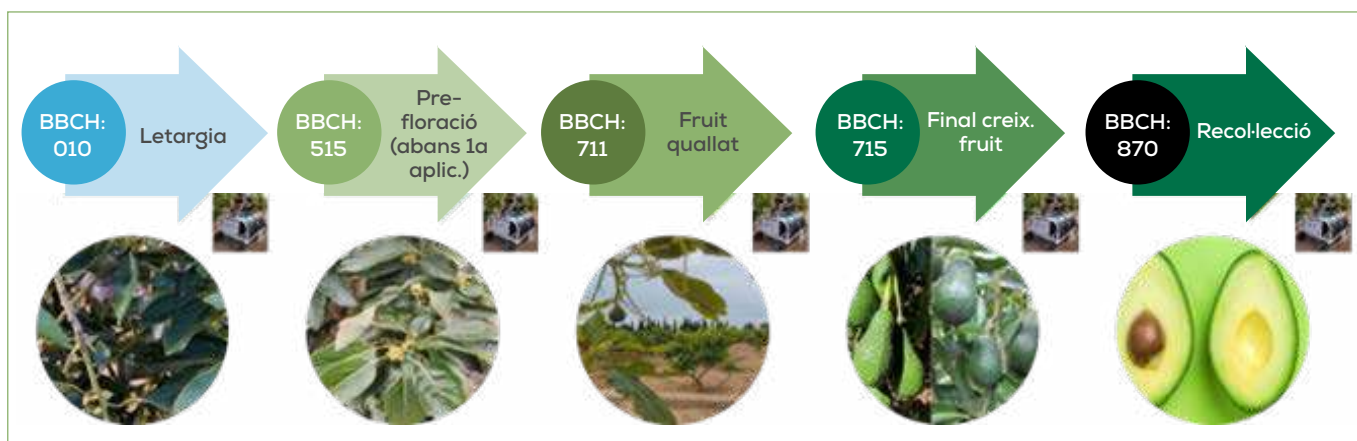


Figura 1. Etapes fenològiques clau del cicle de cultiu en el qual s'estan duent a terme els mostrejos foliars, de sòl, presa d'imatges amb robot i drons.

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 siguin molt reduïdes i que els agents siguin 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 mostrejos 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



Assessorament en línia en el Portal Agrari

El **Portal Agrari** s'ha convertit en els seus primers dotze mesos en un canal de referència en el sector. Un espai digital que va nàixer amb la intenció de ser una ferramenta indispensable per a agricultors, ramaders i pescadors, on pogueren trobar de manera senzilla tota la informació i documentació necessàries per a poder realitzar tràmits i sol·licitar les ajudes disponibles.

Este canal d'interacció amb els actors del sector agrari es va presentar en gener de 2023 amb la vocació de millorar el servei que des de la Generalitat s'oferia al ciutadà. El que va començar sent un espai tecnològic però accessible, a poc a poc es va consolidant com una forma de comunicació directa entre el sector agrari i la Conselleria d'Agricultura, que dia a dia suma més usuaris, i que persegueix,, com a principal objectiu, ajudar el sector primari davant la complexitat de l'enorme burocràcia i els tràmits administratius als quals estan sotmesos.

Una de les ferramentes que més afavorix esta comunicació és el servei d'**assessorament en línia**. Es tracta d'un apartat on es poden realitzar tot tipus de consultes tècniques o plantejar qualsevol dubte que l'agricultor necessite resoldre.

ENLACES QR



Portal Agrari



Assessorament en línia

Els dubtes poden ser bé de caràcter tècnic, relacionats, per exemple, amb l'ús de productes fitosanitaris i la normativa vigent, o bé dubtes de caràcter administratiu, que tinguen a vore amb tota mena de tràmits i ajudes. El funcionament és molt senzill; la consulta es realitza a través del mateix portal des de l'apartat de **Contacte – Consulta's en línia** i el departament tècnic competent la resol i dona resposta mitjançant un correu electrònic.

D'altra banda, el Portal Agrari també disposa d'un **espai personal**, on després d'identificar-se, el ciutadà pot consultar les seues dades presents en registres de l'àmbit agrari, com les Dades d'Explotació Agrícola (REGIPA), Declaració Gràfica d'Explotació, Consulta de Drets de Pagament Bàsic, Registre Vitivinícola de la Comunitat Valenciana o consultar els cursos realitzats de productes fitosanitaris. El mecanisme d'identificació es realitza a través d'un codi enviat a través de SMS, per certificat digital o per Cl@ve.

Des de la seua creació, el Portal Agrari està dividit en diferents àrees per a agrupar la informació de la manera més accessible possible, com agricultura, ramaderia, pesca... A més, compta amb un espai de tràmits i ajudes, un altre de formació i transferència on es pot trobar contingut formatiu relacionat amb l'àmbit agrari. A través de la pestanya Actualitat/Avisos, es pretén informar amb qüestions noves o d'interès per al sector.

El Portal Agrari està en optimització i actualització contínua i els servicis de la Conselleria d'Agricultura, Ramaderia i Pesca el nodriuen de continguts periòdicament, perquè l'usuari tinga tota la informació necessària a l'abast. Els pròxims passos se centraran en potenciar l'espai i els servicis de les Oficines Comarcals Agràries.

Port
Agrari



GENERALITAT
VALENCIANA

>Autoria de l'article
Conselleria d'Agricultura,
Ramaderia i Pesca.



**GENERALITAT
VALENCIANA**

Conselleria d'Agricultura,
Ramaderia i Pesca