

## Grups Operatius a Catalunya: una dècada connectant coneixement, territori i innovació. Convocatòria 2021

Pàg 02 Grups Operatius: una dècada connectant coneixement, territori i innovació Pàg 03 Els grups operatius de l'AEI-AGRI a Catalunya: període 2015-2025 Pàg 09 Grups Operatius 2021. Sectors: ramaderia i forestal Pàg 27 Grups Operatius 2021. Sector: indústria agroalimentària Pàg 51 Grups Operatius 2021. Sector: agrícola Pàg 77 Parlem amb: Jordi Tarradas i Conrad Bagà

## Grups Operatius: una dècada connectant coneixement, territori i innovació.

Els grups operatius de l'Associació Europea per a la Innovació en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles (AEI-Agri) constitueixen un dels principals instruments de la Política agrària comuna (PAC) per impulsar la innovació, la transferència de coneixement i la cooperació en el sector agroalimentari i forestal. Els grups operatius es fonamenten en el model d'innovació interactiva, que promou una manera d'innovar diferent de la recerca tradicional. Aquest model parteix de les necessitats concretes del sector productiu i articula projectes que reuneixen actors amb coneixements complementaris, que treballen conjuntament al llarg de tot el cicle del projecte. D'aquesta manera, els grups operatius contribueixen a reduir la distància entre la generació de coneixement i la seva aplicació, alhora que reforcen els vincles entre recerca i empresa al territori.

A Catalunya, els grups operatius s'han consolidat com una eina estratègica del sistema AKIS.CAT, reforçant la connexió entre els diferents agents de l'ecosistema d'innovació agrària i forestal. A través de les diferents convocatòries impulsades des de l'any 2015, primer en el marc del Programa de desenvolupament rural 2014-2022 i actualment dins el Pla estratègic de la PAC 2023-2027, s'ha construït una trajectòria sòlida de suport a la cooperació per a la innovació, amb una àmplia participació territorial i sectorial.

L'any 2025, coincidint amb el desè aniversari dels grups operatius a Catalunya, es va fer un exercici de balanç i visibilització d'aquest instrument en el marc de la jornada "INNOVA. 10 anys de grups operatius a Catalunya". En aquesta trobada es va generar un espai de reflexió amb persones i entitats que han participat activament en els grups operatius al llarg d'aquesta dècada. Aquest exercici d'avaluació va permetre constatar que, de manera general,

el retorn del sector ha estat clarament positiu. Les persones participants van destacar la utilitat dels projectes desenvolupats. Així mateix, es va posar de manifest que el model de grups operatius funciona com a instrument d'innovació, facilita la col·laboració entre agents que habitualment no treballen conjuntament i contribueix a apropar la recerca a les necessitats del teixit productiu. Alhora, aquest balanç també ha permès identificar àmbits de millora per continuar adaptant l'instrument a les necessitats del sector.

Les dades acumulades al llarg del període 2015-2025 posen de manifest la rellevància dels grups operatius. En aquests deu anys s'han impulsat 366 projectes, entre projectes de preparació i projectes pilot innovadors. Aquests projectes han suposat un nombre total de 1.058 beneficiaris, que suposen al voltant de 500 empreses o entitats diferents, amb una despesa total que supera els 42 milions d'euros. Els projectes han inclòs una gran varietat d'àmbits del sector agroalimentari i forestal, amb una presència destacada del sector agrícola i de la indústria agroalimentària, però també amb una participació rellevant dels sectors ramader i forestal. Les principals temàtiques que s'han tractat reflecteixen l'alineació dels grups operatius amb els principals reptes actuals del sector.

Els grups operatius s'han consolidat a Catalunya com un instrument clau per a la innovació agroalimentària i forestal, amb una elevada capacitat d'atracció i participació. Les dades d'execució, la diversitat d'agents implicats i els resultats assolits evidencien que es tracta d'una via eficaç per afrontar els reptes presents i futurs del sector i justifiquen la continuïtat i el reforç del suport públic a aquest model d'innovació col·laborativa.

En aquest *Dossier Tècnic* us presentem els 65 projectes pilot corresponents a la convocatòria d'ajuts de 2021. Esperem que sigui del vostre interès.

Direcció General d'Empreses Agroalimentàries, Qualitat i Gastronomia

### Dossier Tècnic. Núm. 133

Grups Operatius a Catalunya: una dècada connectant coneixement, territori i innovació. Convocatòria 2021  
Març 2026

### Edició

Direcció General d'Empreses Agroalimentàries, Qualitat i Gastronomia

### Consell de Redacció

Rosa Cubel Muñoz, Joan Gòdia Tresánchez, Glòria Cugat Pujol, Laura Ruana Pavon, Neus Ferrete Gracia, Mercè Soler Barrasús, Valentí Marco Sanz, Laura Dalmau Pol, Antoni Enjuanes Puyol, Josep Maria López Martín, David Meya Nos, Joan Ylla Boix, M. Josep de Ribot Porta, Cecília Hill Ibáñez, David Pozo Carmona, Núria Montagut Casanovas, Mireia Medina Sala, Ramon Cucurull Cañellas

### Coordinació i producció

Núria Montagut Casanovas, Marta Daví Pous, Annabel Teixidó Martínez i Clàudia Grangé Caro

### Assessorament lingüístic

Equip de Suport Idiomàtic del DARPA

### Grafisme i maquetació

Carlos Guzmán Lorente

### Impressió

EADOP

### Dipòsit legal

B-16786-05  
ISSN: 1699-5465

El contingut dels articles és responsabilitat dels/de les autors/es. DOSSIER TÈCNIC no s'hi identifica necessàriament. S'autoritza la reproducció total o parcial dels articles citant-ne la font i l'autoria.

### Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació

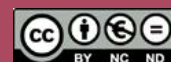
Gran Via de les Corts Catalanes, 612-614. 08007 - Barcelona

### Més recursos, enllaços i versió electrònica

ruralcat.gencat.cat  
agricultura.gencat.cat  
innovacioagroalimentaria.agricultura@gencat.cat

### Portada

Carlos Guzmán Lorente



# ELS GRUPS OPERATIUS DE L'AEI-AGRI A CATALUNYA: període 2015-2025



Foto: Shutterstock. B.Jevtic

## 01. Introducció

L'Associació Europea per a la Innovació en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles (AEI-Agri) és un instrument creat per la Comissió Europea que té com a objectiu estimular la innovació i millorar l'intercanvi de coneixements en el sector agroalimentari i forestal.

Els projectes AEI-AGRI són projectes d'arreu d'Europa que impulsen la innovació i l'intercanvi de coneixement. Es basen en un model d'innovació interactiva, d'acord amb el Reglament (UE) 2021/2115.

Aquest enfocament estimula la cooperació i la innovació, i implica que:

- El projecte reuneix socis amb coneixements complementaris rellevants per als objectius del projecte, com ara agricultors, silvicultors, assessors, investigadors, empreses, organitzacions no governamentals o altres actors de la cadena de valor.
- El projecte es basa en un enfocament de baix a dalt i se centra en les necessitats reals d'agricultors, silvicultors o comunitats rurals que representen una oportunitat o requereixen una solució innovadora.
- Els socis del Grup Operatiu col·laboren al llarg de tot el projecte, cocreant des del principi, prenent decisions i generant conjuntament tots els resultats del projecte.

Aquests tres elements constitueixen els principis clau dels Grups Operatius.

L'enfocament d'innovació interactiva s'utilitza tant en els projectes de Grups Operatius de l'AEI-AGRI, que reben suport en el marc de la Política agrària comuna (PAC), com en els projectes de múltiples actors (incloent-hi xarxes temàtiques i d'assessorament)

finançats pels programes de recerca i innovació de la UE (Horizon Europe).

En el cas de Catalunya, dins l'actual Pla estratègic de la PAC (PEPAC) 2023-2027, trobem la intervenció 7161 de "Cooperació de grups operatius de l'Associació Europea per a la innovació", que dona continuïtat als ajuts a la cooperació per a la innovació de l'anterior període de programació. En aquell període, dins el Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2022, el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DARPA) va organitzar sis convocatòries d'ajuts a grups operatius. Els projectes portats a terme en les cinc primeres convocatòries es recullen en anteriors publicacions de dossiers tècnics, concretament als números 95, 108, 117, 123 i 130. El present dossier recull els projectes executats a la darrera convocatòria, publicada l'any 2021, i tanca, per tant, el període de programació 2014-2022.

Ja dins el marc del nou PEPAC, l'any 2023 el DARPA va convocar el primer d'aquests ajuts. Aquesta convocatòria incloïa ajuts per a la preparació de projectes (en el període anterior anomenats de "redacció" o "planteja-

ment") i ajuts per a l'execució de projectes pilot de grups operatius. En el cas de la línia de preparació, es van executar 11 projectes, que van finalitzar l'any 2024. Pel que fa a la línia d'execució, els projectes pilot s'estan portant a terme actualment. Són 73 projectes que finalitzaran durant aquest any 2026. Es preveu que a la seva finalització, el total de l'import executat per a aquests ajuts des de la seva primera convocatòria l'any 2015 sigui d'uns 42,5 milions d'euros.

Fins ara, aquests ajuts han estat cofinançats pel Fons Agrícola de Desenvolupament Rural (FEADER) en un 43%.

Es pretén continuar donant suport a aquest tipus de projectes a través d'una nova convocatòria l'any 2026. L'import previst és de 10 milions d'euros finançats íntegrament pel DARPA.

L'any 2025 els grups operatius van fer deu anys a Catalunya, des de la primera convocatòria l'any 2015. Al llarg d'aquest article, es mostren les principals dades d'execució dels projectes duts a terme pels grups operatius a Catalunya en aquests deu anys. Les dades es refereixen al total de projectes executats, que ja han fina-

Es pretén continuar donant suport a aquest tipus de projectes a través d'una nova convocatòria l'any 2026.

Durant el període 2015-2025, s'han portat a terme un total de 366 projectes.

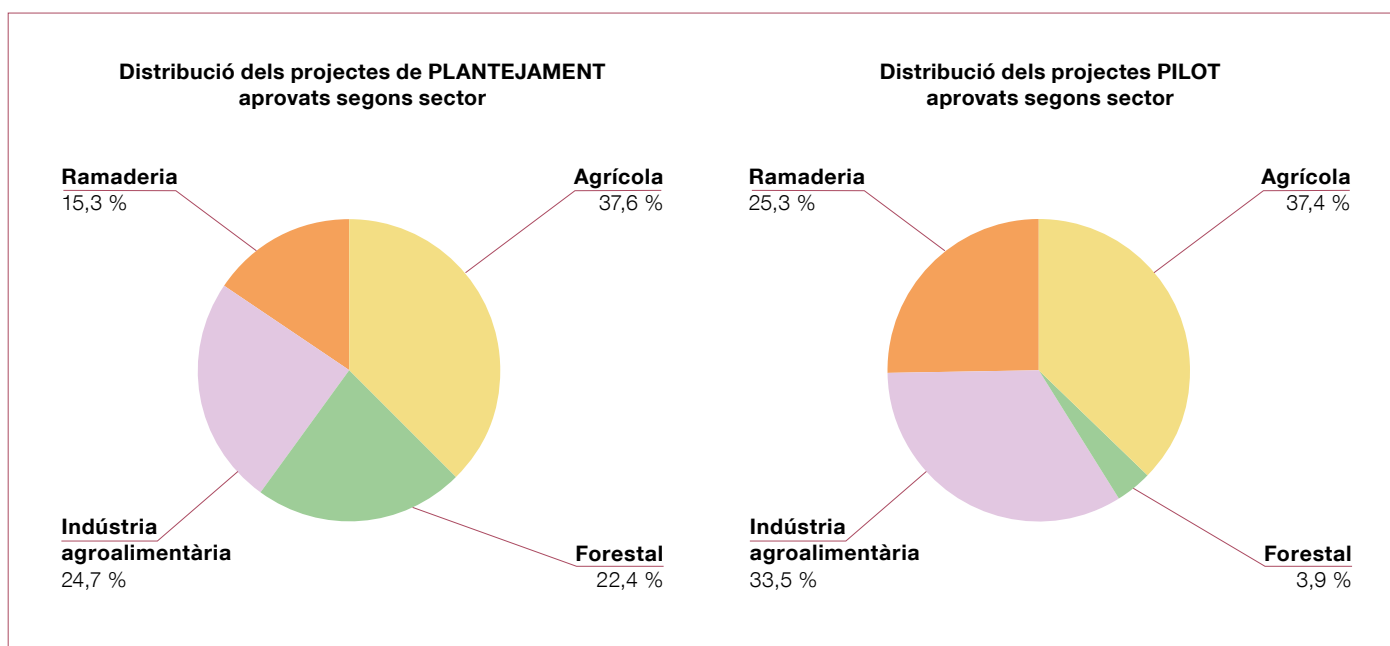
litzat en aquests moments, més els projectes actualment en execució.

## 02. Projectes realitzats i en execució. Distribució per sectors

Durant el període 2015-2025, s'han portat a terme un total de 366 projectes (85 projectes de preparació i 281 projectes pilot innovadors). Tal com s'esmenta a l'apartat 1 Introducció, alguns dels projectes pilot estan encara en execució, ja que pertanyen a l'actual període de programació del PEPAC 2023-2027 i finalitzaran durant l'any 2026. La informació sobre

	Sector	Nre. projectes	Nre. beneficiaris	Pressupost total aprovat
Preparació (Plantejament)	Agrícola	32	32	404.757 €
	Forestal	19	19	241.588 €
	Indústria agroalimentària	21	21	237.730 €
	Ramaderia	13	13	176.298 €
		<b>85</b>	<b>85</b>	<b>1.060.372 €</b>
Execució (Pilot)	Agrícola	105	369	15.185.026 €
	Forestal	11	40	1.056.529 €
	Indústria agroalimentària	94	329	14.020.786 €
	Ramaderia	71	235	11.229.586 €
		<b>281</b>	<b>973</b>	<b>41.491.927 €</b>
<b>Suma total</b>		<b>366</b>	<b>1.058</b>	<b>42.552.299 €</b>

**Taula 1.** Resum de projectes (finalitzats més pendents de finalitzar) i de la distribució pressupostària per tipus de projecte i sector; període 2015-2025 (convocatòries 2015 a 2023). Font: <https://grupsoperatius.cat> (CTFC-RuralCat).



**Figura 1.** Distribució per sectors dels 85 projectes de preparació (esquerra) i dels 281 projectes pilot (dreta); període 2015-2025 (convocatòries 2015-2025). Font: <https://grupsoperatius.cat> (CTFC–RuralCat).

aquests projectes es pot consultar a l'Observatori de grups operatius del portal RuralCat, que els classifica per sectors, temàtiques i tipus d'ajut.

Aquests projectes han suposat un total de 1.058 empreses o entitats beneficiàries. La taula 1 i la figura 1 mostren la distribució per tipus de projecte i sector. Pel que fa a la redacció de projectes, el sector agrícola n'ha estat el sector més present, amb prop del 38% dels projectes, seguit per la indústria agroalimentària (25%), el sector forestal (22%) i, finalment, el sector ramader (15%). Pel que fa a l'execució de projectes pilot, el sector agrícola també ha estat el sector amb més projectes, amb un 37%. El segueix la indústria agroalimentària, amb prop del 34%; a continuació, el sector ramader, amb un 25% dels projectes, i, finalment, el sector forestal amb un 4%.

### 03. Distribució per subsectors i temàtiques

Tal com mostra la figura 2, els projectes forestals són els més presents als projectes de redacció (19 projectes), seguits del subsector porcí (7 projec-

tes), la indústria vinícola (7 projectes) i l'hortícola (7 projectes). Respecte dels projectes pilot innovadors, el subsector de la indústria càrnia n'ha estat el més present (46 projectes), seguit del porcí (41 projectes), de la fruita dolça (32 projectes) i de la viticultura (21 projectes).

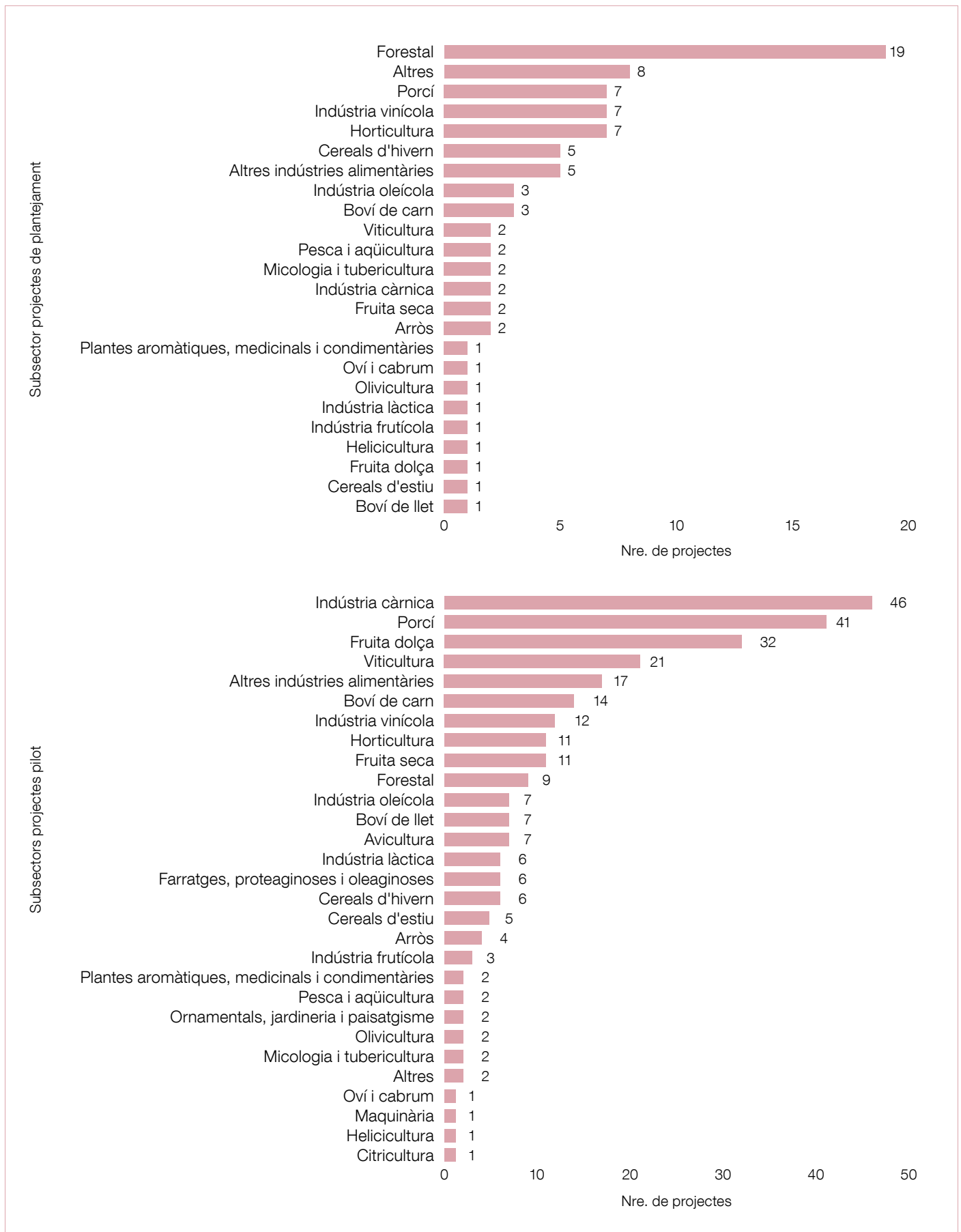
Pel que fa a la temàtica dels projectes de preparació, s'ha confirmat la ten-

**Pel que fa a la temàtica dels projectes de preparació, s'ha confirmat la tendència ja observada en el període de programació 2014-2022: destaquen els relacionats amb el desenvolupament de nous productes, processos o serveis, i els segueixen els projectes relacionats amb la qualitat i la comercialització de productes.**

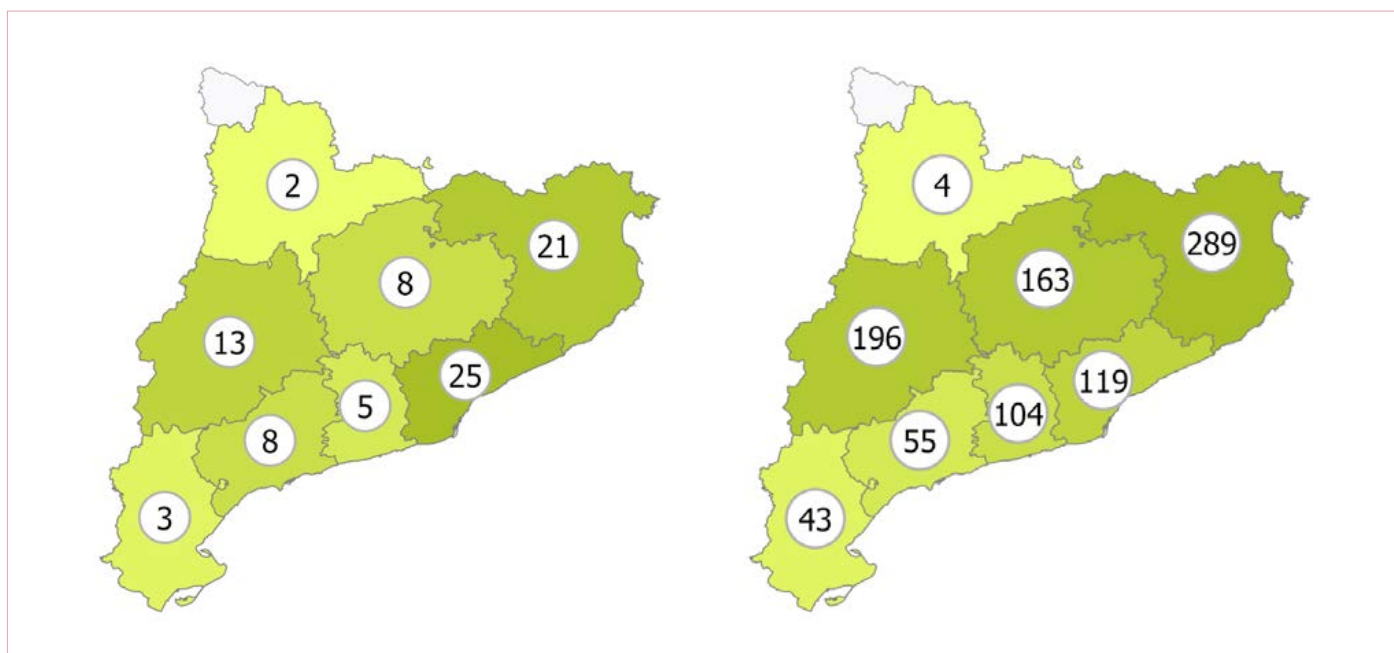
dència ja observada en el període de programació 2014-2022: destaquen els relacionats amb el desenvolupament de nous productes, processos o serveis, i els segueixen els projectes relacionats amb la qualitat i la comercialització de productes. En el cas dels projectes pilot, també destaquen els projectes relacionats amb el desenvolupament de nous productes, processos o serveis, però en segona posició trobem els projectes relacionats amb la sanitat vegetal i els productes fitosanitaris, així com els relacionats amb l'alimentació, la sanitat i el benestar animal. A continuació trobem els projectes orientats a la qualitat i la comercialització.

### 04. Distribució territorial

La figura 3 i la taula 2 mostren la distribució per àmbit territorial dels 1.058 beneficiaris dels projectes. Girona i Lleida són els àmbits territorials que han tingut una participació més gran, seguits de la Catalunya Central; a continuació trobem Barcelona i el Penedès i, després, el Camp de Tarragona i les Terres de l'Ebre. L'Alt Pirineu també ha participat, però de manera més minoritària. L'Aran no ha tingut participació.



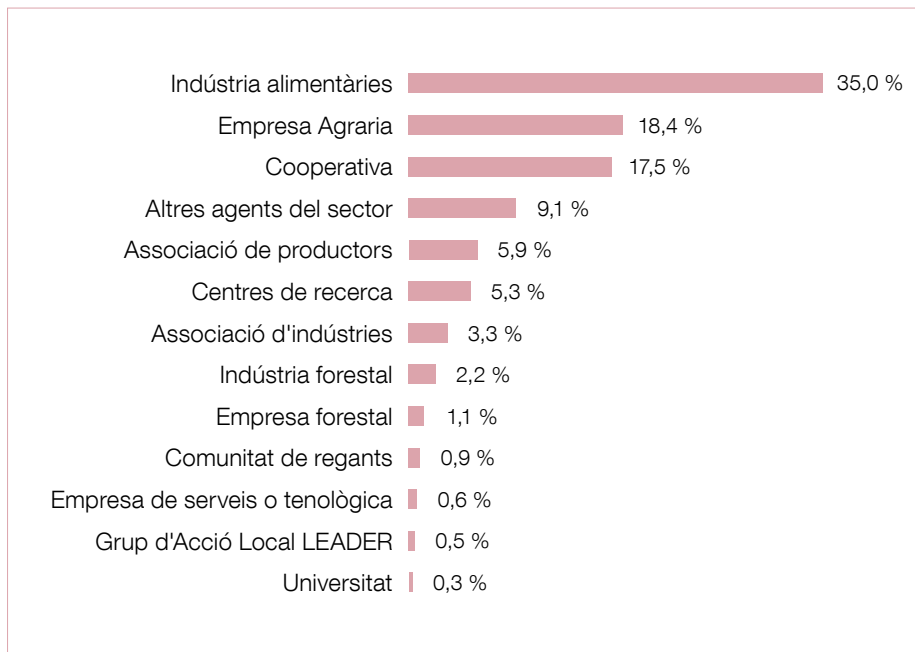
**Figura 2.** Distribució per sectors dels 85 projectes de preparació (a dalt) i dels 281 projectes pilot (a baix); període 2015-2025 (convocatòries 2015-2025). Font: <https://grupsoperatius.cat> (CTFC–RuralCat).



**Figura 3.** Distribució territorial (nombre de beneficiaris) dels 85 projectes de preparació (esquerra) i dels 281 projectes pilot (dreta); període 2015-2025 (convocatòries 2015-2025). Font: <https://grupsoperatius.cat> (CTFC–RuralCat).

	Àmbit territorial	Nre. beneficiaris	%	Pressupost total aprovat	%
Preparació (Plantejament)	Barcelona	25	2,4%	310.280 €	0,7%
	Girona	21	2,0%	270.337 €	0,6%
	Lleida	13	1,2%	155.930 €	0,4%
	Catalunya Central	8	0,8%	89.734 €	0,2%
	Camp de Tarragona	8	0,8%	98.027 €	0,2%
	Penedès	5	0,5%	54.398 €	0,1%
	Terres de l'Ebre	3	0,3%	41.807 €	0,1%
	Alt Pirineu	2	0,2%	39.859 €	0,1%
		<b>85</b>	<b>8,0%</b>	<b>1.060.372 €</b>	<b>2,5%</b>
Execució (Pilot)	Girona	289	27,3%	9.964.043 €	23,4%
	Lleida	196	18,5%	10.059.157 €	23,6%
	Catalunya Central	163	15,4%	8.703.059 €	20,5%
	Barcelona	119	11,2%	4.122.995 €	9,7%
	Penedès	104	9,8%	4.288.422 €	10,1%
	Camp de Tarragona	55	5,2%	2.956.681 €	6,9%
	Terres de l'Ebre	43	4,1%	1.216.169 €	2,9%
	Alt Pirineu	4	0,4%	181.401 €	0,4%
		<b>973</b>	<b>92,0%</b>	<b>41.491.927 €</b>	<b>97,5%</b>
<b>Suma total</b>		<b>1.058</b>	<b>100,0%</b>	<b>42.552.299 €</b>	<b>100,0%</b>

**Taula 2.** Resum de beneficiaris i de la distribució pressupostària per àmbit territorial; període 2015-2025 (convocatòries 2015-2025). Font: <https://grupsoperatius.cat> (CTFC–RuralCat).



**Figura 4.** Tipus d'entitats beneficiàries dels 366 projectes (85 de redacció més 281 projectes pilot; període 2015-2025 (Convocatòries 2015-2025). Font: DARPA.

## 05. Tipus d'entitat beneficiària

Tal com mostra la figura 4, les indústries agroalimentàries lideren el nombre de beneficiaris dels projectes, seguits de les empreses agràries i les cooperatives. A continuació, trobem altres agents del sector, entre els quals hi ha els clústers, que majoritàriament han rebut ajuts com a coordinadors de projectes. En cinquè lloc, trobem les associacions de productors agraris i forestals. Seguidament, una mica més lluny, se situen els centres de recerca, que han rebut ajuts per a la coordinació. Els tipus d'entitat amb menys participació com a beneficiàries dels ajuts han estat les indústries i empreses forestals, les comunitats de regants, els Grups d'Acció Local LEADER i les universitats, que han tingut ajut a la coordinació en alguns projectes.

Cal destacar que un total de 34 entitats diferents del sistema RDI han participat en la realització dels 281 projectes pilot innovadors que s'han dut a terme en aquest període 2015-2025.

## 06. Principals resultats i conclusions

Els grups operatius s'han consolidat a

Catalunya com una eina clau per impulsar una nova manera d'innovar en el sector agroalimentari i forestal, basada en la col·laboració i el treball conjunt. Gràcies al seu enfocament participatiu han fomentat una cultura de la innovació compartida en què el coneixement no es genera de manera aïllada, sinó que es construeix a partir del diàleg entre els diferents actors del sector.

Un dels principals valors dels grups operatius és que han contribuït a apropar la recerca a la realitat de les empreses i de les explotacions, enfortint els lligams entre els centres de recerca i el teixit productiu.

A més, aquests grups han tingut un paper destacat en la dinamització del sistema AKIS.CAT, impulsant la connexió entre administració, empreses agràries i forestals, cooperatives, centres de recerca, empreses tecnològiques i empreses de serveis. Aquesta xarxa d'agents, que treballa de manera coordinada, ha permès generar sinergies, compartir coneixement i accelerar la transferència de la innovació al conjunt del sector.

Pel que fa als resultats, els grups operatius han donat lloc a la creació de nous

productes i serveis, a la incorporació d'avenços rellevants en tècniques productives i a la millora de processos que reforcen la viabilitat econòmica i ambiental de les explotacions.

Tot plegat fa que els grups operatius es percebin com un instrument molt ben valorat pel sector agroalimentari i forestal català. L'elevada participació i la competitivitat de les convocatòries en són una bona mostra, i reflecteixen l'interès i la confiança del sector en aquest model d'innovació col·laborativa.

## Per saber-ne més

Web RuralCat–Xarxa-i.cat: <https://ruralcat.gencat.cat/xarxa-i.cat>

Xarxa-i.cat–Observatori de Grups Operatius: <https://grupsooperatius.cat>

Web RuralCat–Cercador de Grups Operatius: <https://ruralcat.gencat.cat/web/guest/xarxa-i.cat/grups-operatius>

Web Xarxa EIP-Agri: <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/node.html> [https://eu-cap-network.ec.europa.eu/index\\_en](https://eu-cap-network.ec.europa.eu/index_en)

## Autoria



**Maria Jesús Bejarano Gómez**

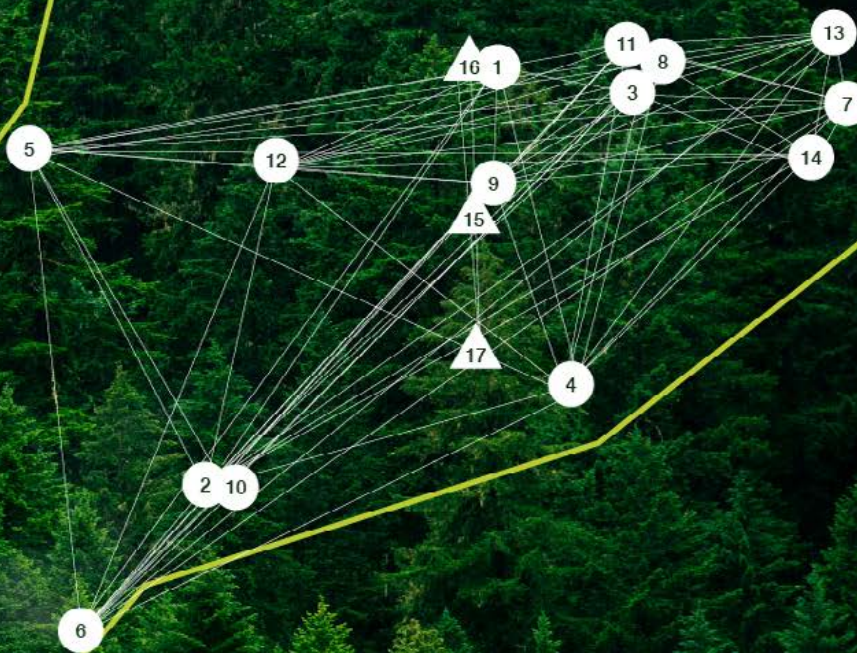
Responsable d'Ajuts a la Innovació del Servei d'Innovació Agroalimentària. DARPA  
[mbejarano@gencat.cat](mailto:mbejarano@gencat.cat)

Sector:

# Ramaderia i Forestal



Grups Operatius 2021



## ● RAMADERIA

- 1 | Assaig, monitoratge i escalabilitat d'un escorçador mòbil d'oví i cabrum com a suport a la petita pagesia i al relleu generacional al món rural.
- 2 | BeefMetaReduction: estratègies nutricionals per a la reducció d'emissions de metà en la producció de carn de vedella.
- 3 | Bioferti+: producció d'un bio-fertilitzant pel·letitzat fet a mida per a cultius llenyosos com estratègia de valorització de fems compostats i altres subproductes orgànics.
- 4 | Desenvolupament de tecnologies *digital twins* en diferents tipologies de granges porcines per a la millora de la gestió i eficiència productiva.
- 5 | DetRed-Miopaties: desenvolupament d'una eina de detecció de miopaties i defectes de la canal de pollastre i reducció de la seva incidència mitjançant estratègies productives.
- 6 | ECOBENESTAR: estratègies per a la millora de l'eficiència productiva, el benestar animal i la qualitat del producte en producció porcina ecològica.
- 7 | ElectroBioSafe: desenvolupament d'un nou sistema més eficaç per a la neteja i desinfecció de camions de transport d'animals mitjançant aigua regenerada i nous productes sostenibles.
- 8 | EXOVIEWER: prototip per a la monitorització i control d'espècies exòtiques.

- 9 | FERTIECO: implementació del compostatge hipertermòfil per a l'obtenció de fertilitzant de cultiu ecològic a partir de la fracció sòlida de purí porcí.
- 10 | GO ATENEEA: aplicació de proteïna d'insecte (*Tenebrio molitor*) per alimentació animal i del frass per a agricultura orgànica.
- 11 | AGRONUTRICC: implantació d'un sistema de producció agrícola i ramader (porcí) lligat a estratègies nutricionals amb varietats de sorgo i sègol adaptades al canvi climàtic.
- 12 | KapPA: cap a la desmedicalització del porcí mitjançant estratègies nutricionals alternatives a antibiòtics/antimicrobians.
- 13 | FARECOproteïna: millora de l'autonomia alimentària de les explotacions de vaques de llet ecològiques amb l'increment del contingut de proteïna dels farratges.
- 14 | OPTIPORC: optimització de l'ús dels recursos i reducció de l'impacte ambiental en diferents genètiques porcines.

## ▲ FORESTAL

- 15 | Mecanismes i processos innovadors de producció de biocombustibles sòlids per a la reducció de les emissions de calderes de biomassa.
- 16 | MUCAS: millora de la unió entre cable d'acer i sintètic.
- 17 | Projecte pilot per a la millora del procés d'elaboració de vi escumós a través de la segona fermentació en ampolla amb tap de suro.

01

## Assaig, monitoratge i escalabilitat d'un escorxador mòbil d'oví i cabrum com a suport a la petita pagesia i al relleu generacional al món rural

### Líder:

ASSOCIACIÓ PEL DESENVOLUPAMENT RURAL DE LA CATALUNYA CENTRAL

### Altres membres perceptors:

ASSOCIACIÓ PER LA GESTIÓ DEL PROGRAMA LEADER RIPOLLÈS GES BISAURA

### Altres membres no perceptors:

UNIVERSITAT DE GIRONA; UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA; ASSOCIACIÓ NACIONAL DE CRIADORS D'OVÍ DE RAÇA RIPOLLESA; ASSOCIACIÓ RURBANS; ASSOCIACIÓ PRODUCTE DEL RIPOLLÈS

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ PEL DESENVOLUPAMENT RURAL DE LA CATALUNYA CENTRAL



### 01. Motivació

Aquest projecte parteix de la necessitat de trobar solucions als obstacles que afronten els petits productors d'oví i cabrum de la Catalunya Central. Entre el 2012 i el 2018, es va registrar una disminució del 15% en el nombre d'escorxadors a Catalunya, fet que ha afectat especialment les explotacions d'una dimensió més petita, que s'han vist obligades a desplaçar els animals a distàncies cada cop més llargues. Aquesta situació comporta un augment dels costos, un impacte ambiental més gran i un deteriorament del benestar animal.

L'escorxador mòbil es presenta com una alternativa per millorar l'accessibilitat al servei de sacrifici, facilitar la venda

directa i optimitzar les condicions de producció. El projecte s'ha centrat en la posada en marxa d'un prototip que doni servei als territoris del Bages, el Berguedà, el Moianès, Osona i el Lluçanès. L'objectiu és avaluar la viabilitat tècnica, econòmica i ambiental del model i, alhora, garantir el compliment de la normativa sanitària i el benestar dels animals.

Per fer-ho possible, s'ha treballat en la formació de personal, l'adaptació d'explotacions ramaderes, la definició de procediments i rutes, i la implantació de sistemes de control sanitaris. També s'han dut a terme anàlisis comparatives entre carn procedent d'escorxadors convencionals i carn obtinguda mitjançant l'escorxador mòbil, i un estudi específic sobre la petjada de carboni associada al servei.

### 02. Resultats i conclusions

Els resultats apunten a una millora en diversos àmbits. Les anàlisis sobre el benestar animal mostren nivells baixos de cortisol i valors de pH dins del rang òptim en la carn de xais sacrificats amb el prototip mòbil, indicadors associats a una reducció de l'estrès durant el procés. Pel que fa a l'avaluació sensorial, el panell de tast va detectar una lleugera millora en les propietats organolèptiques d'aquesta carn respecte a la de procedència convencional.

Des del punt de vista ambiental, l'eina de càlcul desenvolupada per mesurar la petjada de carboni mostra una reducció d'un 35% en emissions en comparació amb els escorxadors fixos. Aquest descens s'explica, principalment, per la disminució dels desplaçaments i per una gestió més eficient del procés.

En l'àmbit operatiu, s'han implementat protocols d'autocontrol, manuals d'higiene, sistemes de traçabilitat i controls analítics al llarg de tot el procediment. Així mateix, s'ha dissenyat un prototip de sala de desfer i punt de venda, amb l'objectiu de facilitar que els ramaders puguin completar el cicle productiu i millorar la rendibilitat de les explotacions.

El projecte ha incorporat accions de comunicació i transferència de coneixement mitjançant jornades tècniques, formació específica, i difusió en xarxes socials i mitjans de comunicació locals. Aquesta estratègia ha permès arribar al sector implicat i a la ciutadania en general.

L'experiència amb l'escorxador mòbil ha demostrat que és una eina útil per afrontar diversos reptes de la ramaderia extensiva, especialment en el cas de petites explotacions. Ha contribuït a millorar el benestar animal i la rendibilitat econòmica i, alhora, ha reforçat el paper de la ramaderia en la gestió del territori. En zones amb una massa forestal creixent, aquest model pot afavorir el manteniment dels espais oberts i ajudar a reduir el risc d'incendis, la qual cosa genera un impacte positiu sobre el conjunt de l'entorn rural.

02

## BeefMetaReduction: estratègies nutricionals per a la reducció d'emissions de metà en la producció de carn de vedella

### Líder:

NANTA, SA

### Altres membres perceptors:

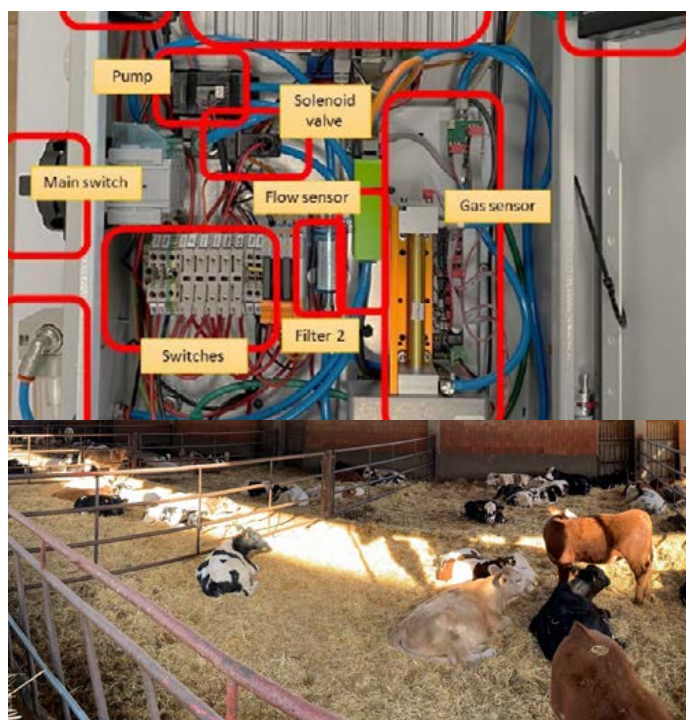
CORPORACIÓ ALIMENTÀRIA DE GUISSONA, SA;  
SOLUCIONES INTEGRALES PARA LA NUTRICIÓN ANIMAL, SL

### Altres membres no perceptors:

IRTA

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ CATALANA DE PRODUCTORS I CRIADORS DE VAQUÍ DE CARN



### 01. Motivació

La producció de carn de vedella a Catalunya és eficient pel que fa a transformació alimentària, però encara presenta marge de millora en la reducció d'emissions de metà, un gas amb un impacte significatiu en l'efecte d'hivernacle. L'activitat ruminal és la principal responsable

d'aquestes emissions; la seva modulació pot contribuir a reduir l'impacte ambiental del sector.

Aquest projecte neix de la necessitat d'aportar estratègies innovadores que permetin, d'una banda, mantenir la qualitat i productivitat de la carn, i de l'altra, reduir el coeficient entre quilos de metà emesos i quilos de carn produïts. Les accions s'han centrat en dues línies principals: augmentar la disponibilitat ruminal de greixos, i incorporar additius a la dieta. S'han explorat fonts alternatives a l'oli de palma, com ara olis de gira-sol o colza, camelina, oli d'insectes, algues, i subproductes locals.

La col·laboració entre empreses del sector ramader, entitats de recerca i productors ha permès abordar el repte amb una visió integral, combinant coneixement tècnic i aplicació pràctica. L'objectiu final és disposar d'eines viables per a la formulació i fabricació de pinsos que redueixin les emissions sense comprometre el rendiment productiu ni els costos.

### 02. Resultats i conclusions

En una primera fase, s'han caracteritzat diversos ingredients potencials, i se n'ha fet el cribatge *in vitro* per identificar les opcions amb més potencial de reducció d'emissions. Posteriorment s'han avaluat les limitacions tecnològiques i econòmiques per a l'aplicació a escala industrial. Finalment s'han fet proves *in vivo* en granges comercials per quantificar les emissions i l'eficiència productiva en condicions reals.

Els resultats obtinguts permeten establir pautes de formulació per reduir les emissions de metà. L'ús d'oli de gira-sol s'ha demostrat com una opció amb bon encaix en el context català per la seva disponibilitat, proximitat i cost. A més, l'oli de gira-sol permet reduir les emissions de metà inicials sense afectar la productivitat. Les dades suggereixen que la llavor sencera de gira-sol podria oferir encara millors resultats; l'enzim alfa-amilasa s'ha revelat com una estratègia addicional prometedora.

Les mesures preses amb sistemes *sniffer* han confirmat que, dins del nostre sistema productiu, les dietes amb que tenen més contingut de concentrat generen menys emissions entèriques que les que tenen més contingut de farfatge. Aquesta conclusió és clau per optimitzar les formulacions de pinso i minimitzar l'impacte ambiental.

En resum, el projecte ha aportat evidències sòlides que permeten orientar la formulació de dietes més sostenibles per a la producció de carn de vedella. Les estratègies identificades, combinades amb una correcta gestió de l'alimentació, ofereixen una oportunitat real de reduir l'empremta de carboni del sector sense comprometre la rendibilitat ni la qualitat del producte final.

03

## Bioferti+: producció d'un bio-fertilitzant pel·letitzat fet a mida per a cultius llenyosos com estratègia de valorització de fems compostats i altres subproductes orgànics

### Líder:

AGRÀRIA PLANA DE VIC I SECCIÓ DE CRÈDIT, SCCL

### Altres membres perceptors:

GRANS DEL LLUÇANÈS, SL; COVIDES, SCCL

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ UNIVERSITÀRIA BALMES (CENTRE TECNOLÒGIC BETA); GIRONA FRUITS, SCCL

### Coordinador:

FEDERACIÓ DE COOPERATIVES AGRÀRIES DE CATALUNYA



### 01. Motivació

El creixement del cens ramader a Catalunya en els darrers anys ha provocat un augment significatiu de dejeccions ramaderes, que sovint superen la capacitat de les superfícies agrícoles disponibles per aplicar-les com a fertilitzant. Aquest excés comporta dificultats de gestió per part dels ramaders, amb un impacte econòmic rellevant i reptes ambientals associats. En aquest context, el projecte BIOFERTI+ planteja una alternativa basada en l'aprofitament d'aquestes dejeccions per transformar-les en fertilitzants d'alt valor afegit adaptats a les necessitats dels cultius llenyosos, especialment la vinya i la pomera.

L'objectiu ha estat convertir una planta de compostatge existent en una biorefineria que pugui produir fertilitzants personalitzats, utilitzant tecnologies de compostatge

optimitzades i afegint-hi elements com el biocarbó (*biochar*) per millorar-ne les propietats. Aquest enfocament permet no només donar sortida a un residu problemàtic, sinó també generar un producte útil, apte per a diferents sistemes de producció (convencional, integrada o ecològica) i amb bones perspectives de comercialització.

Aquesta iniciativa busca avançar cap a un model de producció més circular, tot reduint la dependència de fertilitzants químics, millorant la qualitat del sòl i contribuint a una gestió més eficient dels recursos orgànics disponibles al territori. A més, s'ha volgut demostrar que és possible produir fertilitzants a mesura que s'adaptin a les necessitats reals dels cultius i que siguin viables tècnicament i econòmicament.

### 02. Resultats i conclusions

Al llarg del projecte s'ha optimitzat el procés de compostatge per aconseguir un producte estable i nutritiu. Es van detectar i corregir deficiències en una planta associada a la cooperativa Plana de Vic i es va millorar la qualitat del compost produït. Aquest compost es va emprar com a base per desenvolupar fertilitzants específics en forma de pèl·lets per a vinya i pomera, tenint en compte les necessitats nutricionals de cada cultiu i les característiques dels sòls.

Els fertilitzants fets a mida (TMF), es van formular amb biocarbó com a font complementària de nitrogen i es van sotmetre a processos de tamisatge, assecatge i pel·letització. Aquests productes es van testar en camps experimentals amb diferents sistemes de producció. Es va fer el seguiment del sòl i dels cultius al llarg del cicle. Els resultats van mostrar una bona estabilitat química i física dels TMF durant l'emmagatzematge, fet que n'assegura l'eficàcia un cop aplicats a camp.

Els assajos agronòmics van evidenciar que els TMF aplicats en pomera afavoreixen la mineralització de nitrogen i l'absorció per part de les plantes, especialment si les condicions d'humitat són adequades. En canvi, en el cas de la vinya, la disponibilitat de nitrogen es va veure limitada per la proporció elevada de biocarbó. Tot i això, es van observar millores en la qualitat nutricional del sòl i dels fruits. També es va constatar una reducció en la lixiviació de nutrients, fet que contribueix a una menor contaminació de les aigües.

L'estudi de viabilitat va confirmar el potencial ambiental i tècnic del model, tot i que caldrà optimitzar els costos de producció per garantir-ne la rendibilitat. Es recomana explorar fonts de matèries primeres més assequibles i considerar additius alternatius al biocarbó per reduir l'impacte del transport. Els resultats s'han difós mitjançant jornades tècniques, xarxes socials i publicacions especialitzades, reforçant la sensibilització sobre la importància de valoritzar els residus ramaders dins d'un model agrícola més resiliència i sostenible.

04

## Desenvolupament de tecnologies de *digital twins* en diferents tipologies de granges porcines per a la millora de la gestió i eficiència productiva

Líder:

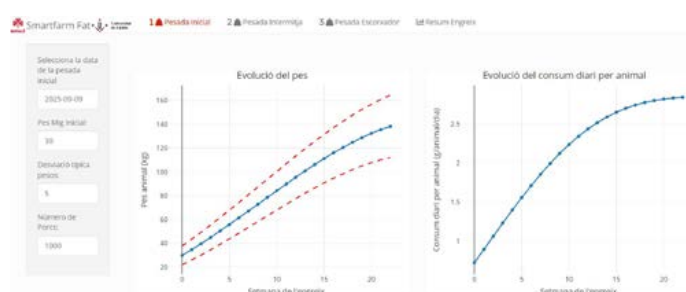
CEREALS TORREMORELL, SA

Altres membres perceptors:

SELECCIÓN BATALLÉ, SA

Coordinador:

UNIVERSITAT DE LLEIDA



### 01. Motivació

El projecte ha tingut com a objectiu desenvolupar i aplicar la tecnologia de bessons digitals (*digital twins*) al sector porcí, amb un enfocament específic en les fases de reproducció i engreix. Els bessons digitals permeten crear una rèplica virtual actualitzada en temps real d'una granja, combinant simulació, intel·ligència artificial i anàlisi de dades per millorar la presa de decisions, anticipar problemes, i optimitzar la gestió productiva.

La iniciativa respon a la necessitat de modernitzar i digitalitzar les explotacions porcines, millorant-ne l'eficiència i integrant-les millor en la cadena de valor. L'ús d'aquesta tecnologia vol afavorir la sostenibilitat, reduir costos, i facilitar la connexió entre recerca i aplicació pràctica al camp. La col·

laboració entre empreses del sector i la Universitat de Lleida ha estat clau per transferir coneixement i validar la tecnologia en condicions reals.

El pla de treball ha previst tres línies principals: recollida de dades, desenvolupament de models virtuals de granges, i avaluació dels resultats. Aquest pla s'ha complementat amb activitats de divulgació, per arribar al sector i a la comunitat científica.

### 02. Resultats i conclusions

Al llarg del projecte s'han analitzat i s'han monitorat dades tècniques i econòmiques de granges porcines, recollint imatges i informació sobre creixement animal i rendiment productiu. Aquest conjunt de dades ha permès establir protocols de transmissió entre granges i tècnics, i iniciar el desenvolupament de quadres de comandament per facilitar la interpretació dels resultats. S'ha treballat en la creació de bessons digitals per a granges de reproducció i per a granges d'engreix. En el primer cas, el model es basa en esdeveniments discrets; en el segon, en models de creixement que inclouen mètodes no invasius per estimar el pes i determinar el moment òptim de sacrifici.

Per a la visualització, s'han fet servir eines com Flexdashboard i R Shiny, que permeten fer una navegació intuïtiva i una millor anàlisi de tendències, i també bases de dades estructurades per automatitzar informes. Durant el procés s'han detectat i s'han corregit errors dels registres productius, i d'aquesta manera ha augmentat la fiabilitat de les dades i la validació dels models.

També s'han provat diferents metodologies d'aprenentatge profund, com ara xarxes neuronals convolucionals, per estimar el pes dels animals amb més precisió. Tot i els avenços, s'han identificat limitacions importants, com la manca d'infraestructures i personal en algunes explotacions per a la recollida i processament eficient de dades. Això ha impedit, per exemple, aplicar la retroalimentació directa del model virtual cap a la granja física. Malgrat això, s'ha desenvolupat un *digital shadow* que pot predir variables com el creixement o el consum de pinso, i que ha estat refinat amb dades reals per augmentar-ne la fiabilitat.

El prototip actual mostra un alt potencial per automatitzar processos, especialment amb la futura integració de càmeres i sensors que permetin una mesura més precisa del pes dels animals. Les proves en entorns reals apunten que caldran ajustos perquè la tecnologia sigui transferible fàcilment a altres explotacions. Les eines i metodologies desenvolupades poden esdevenir instruments claus per millorar la rendibilitat i la sostenibilitat del sector, sempre que es continuï invertint en infraestructures i formació per facilitar-ne l'adopció.

05

## DetRed-Miopaties: desenvolupament d'una eina de detecció de miopaties i defectes de la canal de pollastre i reducció de la seva incidència mitjançant estratègies productives

Líder:

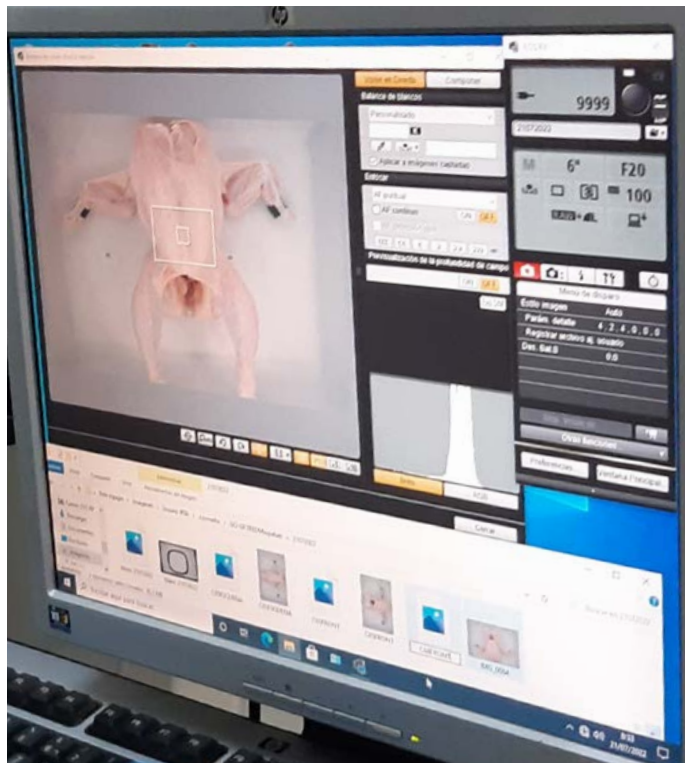
AVÍCOLA SÁNCHEZ, SL

Altres membres no perceptors:

AVÍCOLA MIMPER, SL; AGROPECUÀRIA SAUS; IRTA

Coordinador:

AVÍCOLA SÁNCHEZ, SL



### 01. Motivació

En els darrers anys, la indústria avícola ha aconseguit millores importants en la rapidesa i l'eficiència de la cria de pollastres. Tanmateix, aquest progrés s'ha acompanyat d'un increment notable de problemes de qualitat a la carn, especialment al pit, que és la part més valorada comercialment.

Els defectes principals detectats són les miopaties conegudes com a *white striping*, *wooden breast* i *spaghetti meat*. Aquestes malalties afecten la textura i l'aspecte de la carn, i

la fan menys apta per a la venda directa o per a l'elaboració de determinats productes. Com a conseqüència, aquesta carn es destina a usos de menys valor, com ara la carn picada o els retalls.

Actualment, la detecció d'aquestes alteracions es fa de manera visual i manual. És un procés lent, subjectiu, costós, i poc compatible amb la velocitat de treball de les plantes de processament. Per aquest motiu, el sector necessita noves solucions automatitzades, precises i ràpides que permetin identificar les miopaties en línia.

El projecte DetRed-Miopaties neix amb la voluntat de respondre a aquest repte amb una estratègia doble: el desenvolupament d'una eina de detecció no invasiva de miopaties i l'avaluació de diferents estratègies productives a la granja per reduir-ne la incidència i la gravetat.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha analitzat diverses tecnologies per detectar miopaties de manera objectiva i sense contacte físic amb la carn. Les més prometedores han estat els raigs X i la imatge hiperespectral, ja que han demostrat una bona capacitat per identificar els defectes principals. Tot i això, encara no hi ha equips comercials preparats per funcionar en línia amb aquests sistemes de manera automàtica.

Pel que fa a l'àmbit de granja, s'han avaluat diferents factors com la genètica, la dieta i el maneig en la incidència i la gravetat de les miopaties. L'estudi ha confirmat que són més freqüents en pollastres de creixement ràpid i, especialment, en femelles. Els factors de maneig, com l'època de l'any o la durada del transport, no han tingut un impacte significatiu, però sí que s'ha detectat una diferència clara entre sexes.

Una de les estratègies més efectives ha estat la modificació de la dieta. Concretament, ajustar el perfil d'aminoàcids essencials ha permès reduir la presència del defecte *spaghetti meat* en femelles en nou punts percentuals. Aquesta millora pot suposar un avenç important per a les empreses del sector.

També s'ha dut a terme una prova en escorxador per validar la viabilitat d'implementar els sistemes de detecció en un entorn real. Els resultats que s'han obtingut permeten avançar cap a la incorporació futura d'aquestes tecnologies en línies de producció comercials.

En definitiva, s'ha demostrat que és possible detectar miopaties sense necessitat d'obrir la canal, i que la dieta i la genètica tenen un paper clau en la seva aparició. Aquestes troballes poden contribuir a millorar tant la qualitat de la carn com la rendibilitat de la producció avícola.

06

## ECOBENESTAR: estratègies per a la millora de l'eficiència productiva, el benestar animal i la qualitat del producte en producció porcina ecològica

Líder:

AGROPECUÀRIA VIGIL PUJOL, SLU

Altres membres perceptors:

AGROPECUÀRIA D'ARTESA DE SEGRE, SCCL

Coordenador:

IRTA



### 01. Motivació

En els darrers anys, la producció ecològica ha experimentat un creixement notable. Ara hi ha més de 2,4 milions d'hectàrees destinades a aquest tipus de cultiu en l'àmbit estatal, de les quals 257.000 corresponen a Catalunya. Tot i aquest augment, la ramaderia porcina ecològica s'enfronta a reptes importants, com ara la mortalitat neonatal i les condicions de benestar durant el transport.

Un dels problemes més greus és l'elevada taxa de mortalitat de garrins en els primers dies de vida, provocada principalment per aixafaments. El confort tèrmic en les paridores és clau per reduir aquest risc, ja que una temperatura adequada afavoreix la permanència dels garrins al niu i, per tant, la seva supervivència.

A més, el transport i el sacrifici dels animals són fases crítiques que poden afectar la qualitat de la carn. Factors com l'estrès tèrmic durant el viatge o la càrrega dels animals poden generar lesions i alterar paràmetres fisiològics. Com que el sistema de transport dels porcs ecològics és el mateix que el dels porcs convencionals, és rellevant analitzar els efectes del confort tèrmic en ambdós contextos.

Aquest projecte té com a finalitat identificar solucions que permetin millorar l'eficiència productiva, reduir la mortalitat i minimitzar l'impacte negatiu sobre el benestar i la qualitat del producte en la ramaderia ecològica.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha avaluat dues estratègies principals: la millora del confort tèrmic en paridores mitjançant l'ús de lones, i l'anàlisi dels efectes del transport en diferents condicions climàtiques.

Pel que fa al confort tèrmic en paridores, les dades han mostrat que les lones contribueixen a augmentar la temperatura dels corrals, creant un entorn més favorable per als garrins. Encara que no es van detectar diferències estadístiques en la mortalitat respecte als grups control, la mitjana registrada es considera acceptable dins del sistema ecològic. Fisiològicament, les truges van mostrar un augment del cortisol després del part, especialment en el grup sense lona, la qual cosa indica que el part és una situació d'estrès. Aquestes observacions apunten que el confort tèrmic no només afecta la supervivència dels garrins, sinó també l'estat de les truges.

Pel que fa al transport, es van comparar lots d'hivern i d'estiu en porcs ecològics i en porcs convencionals. Tot i que no es van superar els 30 °C durant el trajecte, es va registrar una diferència de 10 °C entre estacions. El transport va provocar un augment dels nivells de cortisol en tots els animals, més marcat en els porcs convencionals que en els ecològics. També es va observar un increment de lesions al cos i a les orelles després del viatge, especialment en els animals procedents de sistemes convencionals.

Quant a la qualitat del producte, els resultats mostren una tendència a valors més baixos de pH i una major pèrdua d'aigua a l'estiu, la qual cosa indica una menor capacitat de retenció d'aigua de la carn. Sembla que aquestes diferències estan més relacionades amb les varietats genètiques emprades que no pas amb el sistema productiu.

En conjunt, el projecte ha posat de relleu la importància de garantir un bon confort tèrmic tant durant el part com durant el transport, com a eines per millorar el benestar animal i la qualitat del producte. Així mateix, s'evidencia la necessitat de continuar investigant en diferents contextos ambientals.

07

## ElectroBioSafe: desenvolupament d'un nou sistema més eficaç per a la neteja i desinfecció de camions de transport d'animals mitjançant aigua regenerada i nous productes sostenibles

Líder:

FRIGORÍFICS COSTA BRAVA, SAU

Altres membres perceptors:

ESCORXADOR FRIGORÍFIC D'OSONA, SA;  
FRIGORÍFICOS DEL NORDESTE, SA; PATEL, SAU; LE  
PORC GOURMET, SA

Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ EURECAT

Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

La higiene en el transport d'animals vius és un factor clau per a la seguretat alimentària i la qualitat de la carn. Una neteja i desinfecció correctes dels vehicles permet prevenir la propagació de malalties, especialment les d'origen intestinal (com la *Salmonella*), que poden comprometre tant la higiene de procés a l'escorxador com la seguretat del producte final.

En resposta a aquesta necessitat, el projecte ElectroBioSafe s'ha orientat a desenvolupar un sistema innovador que permet millorar l'eficàcia dels processos de neteja i desinfecció, i

reduir-ne l'impacte ambiental. Per assolir-ho, s'ha apostat per dues línies principals: l'ús d'aigua regenerada procedent dels escorxadors per reduir el consum d'aigua potable, i el desenvolupament de formulacions alternatives als productes químics habituals, menys tòxics i més sostenibles.

Aquest enfocament combina millores tècniques, ambientals i legals, i respon als reptes actuals de seguretat alimentària, eficiència de recursos i adequació normativa.

### 02. Resultats i conclusions

Un dels principals avenços ha estat el disseny i la construcció d'un equip pilot per al tractament d'aigües residuals. Aquest sistema està basat en filtració de sorra, ultrafiltració i desinfecció amb UV/VIS i hipoclorit sòdic, i ha demostrat una reducció significativa de sòlids, terbolesa, olis i greixos, tant en condicions de laboratori com en proves reals a l'escorxador. Ha calgut aplicar-hi una cloració final per garantir l'eliminació d'agents com *Escherichia coli*, *Salmonella* i *Listeria*, i assolir els nivells d'aquests agents que exigeix el marc legal actual.

S'han dissenyat noves formulacions dels productes de neteja i desinfecció a partir de peròxids, amines terciàries, àcid glicòlic i enzims. S'han comparat aquestes alternatives amb les opcions utilitzades habitualment, mitjançant proves in situ. Les tres estratègies testades, basades en la combinació de detergent i desinfectant, han mostrat resultats millors que els controls, i han aconseguit reduccions importants de microorganismes aerobis, enterobacteris i *Escherichia coli*. Una de les formulacions, basada en detergent neutre, ha estat especialment eficaç per eliminar *Salmonella* en els punts d'anàlisi.

També s'han valorat estratègies 2x1 que integraven detergent i desinfectant en un únic producte. Tot i així, aquestes estratègies no han estat tan eficaces com les estratègies tradicionals de dues fases. S'ha constatat que els bons resultats de neteja i desinfecció es mantenen si s'utilitza aigua corrent o bé aigua regenerada, fet que reforça la viabilitat d'un ús més sostenible dels recursos hídrics.

Finalment, s'ha revisat el marc legislatiu aplicable al llarg de tot el projecte, assegurant que les actuacions es desenvolupessin d'acord amb les normatives vigents sobre la neteja de vehicles de transport d'animals i la reutilització d'aigua.

En conjunt, els resultats obtinguts indiquen que és possible implementar un sistema més sostenible i igualment eficaç per a la neteja i la desinfecció de camions de bestiar, sempre que s'hi inclogui una etapa final de desinfecció amb hipoclorit. L'ús d'aigua regenerada i de formulacions menys contaminants pot reduir el consum d'aigua potable i l'impacte dels agents químics en el medi ambient i en els operaris, tot mantenint alts estàndards higiènics en el procés de producció alimentària.

08

## EXVIEWER: prototip per a la monitorització i control d'espècies exòtiques

### Líder:

GRUP GEPORK, SA

### Altres membres perceptors:

SELECCIÓ BATALLÉ, SA

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ EURECAT

### Coordenador:

INNOVACC



### 01. Motivació

La presència d'espècies exòtiques invasores és un fenomen cada cop més habitual que pot afectar de manera significativa la biodiversitat. Tot i que no arriben a colonitzar el territori, l'augment de la presència d'aquestes espècies pot tenir conseqüències negatives, tant per al medi ambient com per a determinades activitats econòmiques.

En aquest context, el projecte EXVIEWER s'ha centrat en el desenvolupament d'un sistema autònom i intel·ligent per a la detecció precoç d'aquestes espècies en punts d'entrada sensibles. L'objectiu és identificar-les abans que puguin tenir cap impacte per facilitar respondre de manera ràpida i eficaç.

El desenvolupament s'ha estructurat en diverses fases: la cerca de tecnologies existents, la definició de requisits tècnics, la conceptualització i el disseny del sistema, la construcció del prototip i la validació mitjançant proves de camp. Aquestes proves s'han dut a terme en entorns reals, com ara una fàbrica de pinsos i el port de Barcelona, dos espais amb un alt risc d'entrada d'espècies exòtiques a través del transport de mercaderies. També s'han fet accions de difusió per comunicar els resultats del projecte als agents del sector.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha permès desenvolupar un prototip funcional per a la captura i el monitoratge d'insectes exòtics amb autonomia energètica i capacitat de connexió en temps real. El sistema, en format de remolc, és transportable i pot operar tant en exteriors com en interiors sense necessitat de connexió a la xarxa elèctrica, gràcies a un sistema fotovoltaic integrat.

El dispositiu incorpora trampes modulars que es poden configurar amb sistemes d'atracció visuals, òptics i olfactivs, control del flux d'atraients i un rellotge programable per activar el sistema segons les necessitats. També disposa d'un sistema d'alarma amb notificació via SMS davant d'intrusions o intents de robatori.

Mitjançant càmeres d'alta resolució, s'obtenen imatges de les làmines de captura que es transmeten automàticament a un servidor a través de la xarxa GSM. La connexió permanent a internet permet que actuï com un dispositiu IoT, la qual cosa facilita l'anàlisi de les imatges per part de biòlegs especialitzats i el creuament amb dades logístiques per tal de localitzar possibles punts d'entrada de les espècies detectades.

El projecte ha comptat amb la participació d'un especialista en grups taxonòmics d'insectes que ha donat suport a l'hora d'identificar les espècies capturades i formar els equips implicats. També s'han testat diversos tipus d'atraients multiespècie, una estratègia útil en fases inicials de detecció, quan encara no se sap amb certesa quina espècie pot estar present. En cas de detecció confirmada, aquests atraients es poden substituir per versions específiques orientades al control concret de la població invasora.

El projecte ha fet valer la col·laboració entre professionals de diferents disciplines (biologia, enginyeria i tecnologia) i ha permès avaluar amb èxit les capacitats del prototip, tant per a la prevenció com per a la recollida de dades útils en recerca.

El projecte també ha desplegat una estratègia de difusió a través de xarxes socials, pàgines web, publicacions, seminaris web i assemblees, amb l'objectiu de facilitar la transferència de coneixement.

09

## FERTIECO: implementació del compostatge hipertermòfil per a l'obtenció de fertilitzant de cultiu ecològic a partir de la fracció sòlida de purí porcí

### Líder:

AGROPECUÀRIA CATALANA, SCCL

### Altres membres perceptors:

SELECCIÓN BATALLÉ, SA; GRUP GEPORK, SA; AGRÀRIA PLANA DE VIC I SECCIÓ DE CRÈDIT, SCCL; EMBOTITS SALGOT, SA

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ UNIVERSITÀRIA BALMES (UNIVERSITAT DE VIC – UNIVERSITAT CENTRAL DE CATALUNYA); INSTITUT CATALÀ DE RECERCA DE L'AIGUA

### Coordinator:

INNOVACC INNOVAC CLÚSTER CATALÀ DE LA CARN I LA PROTEÏNA ALTERNATIVA



### 01. Motivació

L'aprofitament dels purins com a fertilitzants representa una oportunitat ambiental i econòmica. El seu contingut en matèria orgànica i nutrients com nitrogen, fòsfor o potassi els fa ideals per millorar la qualitat del sòl i fomentar una bioeconomia circular. Tot i això, en el context de l'agricultura ecològica, no totes les dejeccions ramaderes són acceptades. Les procedents de ramaderia intensiva, com el purí porcí, sovint queden excloses per la possible presència de residus de fàrmacs veterinaris o gens de resistència als antibiòtics.

Amb l'horitzó del Pacte Verd Europeu, s'estableix que el 25% de la superfície agrària d'Europa sigui ecològica l'any 2030. Per tant, es preveu un augment de la demanda de fertilitzants

compatibles amb la producció ecològica. Davant d'aquesta realitat, el projecte FERTIECO ha volgut demostrar que, mitjançant un procés de compostatge hipertermòfil, es pot higienitzar i estabilitzar la fracció sòlida de purins de porcí, i obtenir un biofertilizant apte per a cultius ecològics, des dels punts de vista sanitari, agronòmic i ambiental.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha desenvolupat diverses activitats per validar l'eficàcia del compostatge hipertermòfil aplicat a diferents tipus de dejeccions porcines.

D'entrada, es va implementar el procés a escala industrial. Es van assolir temperatures de fins a 70 °C durant diversos dies. Aquestes condicions van permetre eliminar patògens com *Escherichia coli* i *Salmonella*, la qual cosa va garantir la higiene del compost final.

Els composts obtinguts es van analitzar per comparar-ne la qualitat amb fems bovins i purins ecològics. Els resultats mostren que els biofertilizants derivats del compostatge tenen una composició nutritiva similar o, fins i tot, superior en algun cas. A més, la seva estabilitat com a fertilitzant va quedar confirmada mitjançant proves d'espirometria i caracterització microbiològica.

Un dels punts més rellevants ha estat l'estudi de la degradació de fàrmacs i gens de resistència. Durant el procés, es va observar una reducció de pràcticament el 100% en la majoria dels compostos analitzats, inclosos antibiòtics com la doxiciclina o la tilosina, i gens de resistència com el tetW o l'ermB. Aquesta eliminació significativa reforça la seguretat de l'ús del compost en entorns ecològics.

Paral·lelament, es van fer proves d'eficàcia agronòmica en condicions controlades. Els resultats mostren que el creixement de la planta va ser equiparable al que s'aconsegueix amb fertilitzants orgànics tradicionals. Per tant, el compost hipertermòfil pot funcionar com a alternativa efectiva.

També es va dur a terme una anàlisi de sostenibilitat ambiental i econòmica. L'estudi va tenir en compte tot el cicle de vida del compost, des de la separació del purí fins a l'aplicació al camp. Tot i que els processos de compostatge i transport són responsables d'una part important dels impactes ambientals, s'ha demostrat que la tecnologia és viable i permetria evitar l'ús de fertilitzants minerals.

A través del projecte FERTIECO, s'ha evidenciat la possibilitat d'obtenir un fertilitzant segur i eficient a partir del purí porcí mitjançant compostatge hipertermòfil. A més de complir els requisits agronòmics i ambientals, aquest producte podria tenir un paper clau en l'expansió de l'agricultura ecològica, aprofitant millor els recursos disponibles al territori.

10

## GO ATENEEA: aplicació de proteïna d'insecte (*Tenebrio molitor*) per alimentació animal i del frass per a agricultura orgànica

### Líder:

IBERINSECT, SL

### Altres membres perceptors:

VALL COMPANYS, SAU; MIGUEL TORRES, SA

### Altres membres no perceptors:

IRTA

### Coordinador:

INNOVACC CLÚSTER CATALÀ DE LA CARN I LA PROTEÏNA VEGETAL



### 01. Motivació

La producció de pinsos per a animals monogàstrics, com porcs i pollastres, depèn en gran mesura de fonts de proteïna com la farina de soja. A Espanya, la soja utilitzada prové principalment de països com el Brasil, Argentina i els Estats Units, on l'expansió del cultiu ha provocat greus impactes ambientals, com la desforestació. A més, la importació massiva d'aquesta matèria primera contribueix a desequilibris ambientals, especialment el balanç de nitrogen en els agrosistemes i la contaminació d'aqüífers.

En aquest context, la cria d'insectes com el *Tenebrio molitor* es presenta com una alternativa sostenible per a la producció de proteïna. Aquests insectes tenen un alt potencial

de conversió, i poden alimentar-se amb subproductes de la indústria agroalimentària, de manera que encaixen, amb els principis de l'economia circular. A més, el seu subproducte, la quera (*frass*), formada per dejeccions i restes de mudes, pot actuar com a fertilitzant orgànic d'alta qualitat, especialment rellevant en un moment en què augmenta la demanda de fertilitzants ecològics.

En aquest marc, el projecte GO ATENEEA ha volgut explorar el potencial de la farina d'insecte com a ingredient per a pinsos de porcí, i avaluar l'ús de la quera com a fertilitzant per a vinyes ecològiques.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte s'ha estructurat al voltant de tres eixos: l'optimització del processament de *T. molitor*, la valorització nutricional de la seva farina en l'alimentació de porcs d'engreix, i l'avaluació agronòmica de la quera.

Pel que fa a l'optimització del processament de *T. molitor*, s'ha comprovat que els processos de separació i envasament disponibles en el sector agroalimentari poden adaptar-se correctament per processar les larves d'insectes, mantenint les propietats físiques, químiques i biològiques de la farina i de la quera.

En relació amb l'ús de farina d'insecte en alimentació animal, els resultats han estat positius. S'ha comprovat que la farina amb greix (*full-fat*) és més digestible que la desgreixada, i que es pot substituir fins a un 6% de la farina de soja per aquesta font de proteïna sense que el rendiment dels garrins en quedi afectat.

Quant a l'ús de la quera en vinyes ecològiques, les proves han mostrat que, tot i les condicions meteorològiques adverses durant l'any 2023, aquest fertilitzant ha tingut un comportament comparable al del compost orgànic convencional. En paràmetres com la productivitat o la qualitat del raïm, no s'han detectat diferències significatives entre tractaments, tot i que sí que s'ha observat una tendència a l'augment del nitrogen orgànic del sòl en les parcel·les tractades amb quera. L'anàlisi del microbioma no ha detectat efectes negatius ni en la diversitat ni en la funcionalitat dels microorganismes presents en el sòl.

El projecte ha confirmat la viabilitat d'utilitzar *T. molitor* com a font alternativa de proteïna per a l'alimentació animal, i de la quera com a fertilitzant en agricultura ecològica. Tot i això, com que alguns efectes sobre la qualitat del sòl i el microbioma poden trigar a manifestar-se, es considera necessari continuar les proves durant més anys per confirmar els resultats obtinguts i consolidar les bones pràctiques derivades del projecte.

11

## AGRONUTRICC: implantació d'un sistema de producció agrícola i ramader (porcí) lligat a estratègies nutricionals amb varietats de sorgo i sègol adaptades al canvi climàtic

Líder:

GRANGES TERRAGRISA, SL

Altres membres perceptors:

ESPORC, SA; SANTIAGO CAUDEVILLA JUSTRIBO

Altres membres no perceptors:

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Coordinador:

GRANGES TERRAGRISA, SL



### 01. Motivació

El sector porcí a Catalunya és un dels pilars de l'economia agroalimentària. Tot i això, la seva producció està condicionada per la dependència de cereals convencionals, sobretot blat i blat de moro, que requereixen molta aigua i tenen una petjada ambiental elevada. Aquesta situació, juntament amb els efectes del canvi climàtic i l'encariment dels costos productius, fa necessari buscar alternatives que permetin mantenir la competitivitat i millorar la sostenibilitat.

Amb aquesta finalitat, es va posar en marxa el projecte AGRONUTRICC, centrat en l'estudi de cereals alternatius,

com ara el sorgo blanc i el sègol híbrid, que presenten avantatges agronòmics en condicions de sequera i ofereixen la possibilitat de reduir el consum d'aigua.

L'objectiu principal ha estat analitzar si aquests cereals es poden introduir parcialment en pinsos per a porcí, mantenint els nivells productius i sense afectar la qualitat de la carn. Així mateix, s'ha volgut avaluar l'impacte ambiental i econòmic de les noves formulacions, i posar a disposició del sector dades contrastades per a la presa de decisions.

### 02. Resultats i conclusions

Les activitats del projecte es van dur a terme en diferents fases. En primer lloc, es van seleccionar les varietats de sorgo i sègol més adequades, i es van multiplicar per obtenir prou quantitat per elaborar pinsos experimentals. Aquests pinsos es van provar en granges porcines, amb un seguiment detallat de la salut i el creixement dels animals. Paral·lelament, es va analitzar l'impacte ambiental i econòmic de les dietes formulades.

Els resultats obtinguts mostren que la varietat de sorgo blanc Arsenio i el sègol híbrid Serafino són aptes per incorporar-se a pinsos de porcí. La inclusió del sègol en un 40 % de la dieta redueix lleugerament la digestibilitat del pinso, però no afecta de manera significativa el rendiment dels animals i, en alguns casos, disminueix la mortalitat. El sorgo blanc, quan s'incorpora en les dietes d'acabat, manté nivells correctes de creixement i eficiència, i ofereix beneficis ambientals en relació amb cereals convencionals. En fases inicials, però, el creixement dels animals pot ser més lent.

Pel que fa a l'impacte ambiental, la substitució parcial de blat i blat de moro per sorgo i sègol permet reduir la petjada de carboni. El sorgo contribueix a disminuir l'ús de soja importada, encara que en algunes formulacions augmenta la petjada hídrica. El sègol híbrid presenta clars avantatges, ja que requereix menys reg i redueix l'impacte ambiental global.

No es van detectar diferències negatives en la qualitat de la carn entre les diferents dietes assajades. Econòmicament, les noves formulacions mostren un comportament positiu, sobretot quan es consideren també els beneficis ambientals associats.

Els resultats del projecte s'han difós mitjançant jornades tècniques, congressos i canals digitals, amb l'objectiu de transferir coneixement i facilitar-ne l'aplicació al sector.

En conjunt, el projecte AGRONUTRICC ha confirmat que és possible introduir sorgo i sègol en l'alimentació porcina mantenint els resultats productius, reduint l'impacte ambiental, i millorant l'eficiència en l'ús dels recursos.

12

## KapPA: cap a la desmedicalització del porcí mitjançant estratègies nutricionals alternatives a antibiòtics/antimicrobians

### Líder:

CORPORACIÓ ALIMENTÀRIA DE GUISSONA, SA

### Altres membres perceptors:

SELECCIÓ BATALLÉ, SA

### Altres membres no perceptors:

IRTA

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ CATALANA DE FABRICANTS D'ALIMENTS COMPOSTOS



### 01. Motivació

La producció porcina representa més del 31 % de la carn destinada al consum humà a tot el món. En aquest sector, el deslletament dels garrins és una etapa clau, ja que ge-

nera un alt nivell d'estrès i comporta problemes, com ara la pèrdua de pes, l'elevada mortalitat, i més vulnerabilitat a infeccions. Davant aquesta situació, l'ús d'antibiòtics ha estat una pràctica habitual per tractar malalties provocades per patògens, com ara *Streptococcus suis*, que és responsable de meningitis, artritis, pneumònia o septicèmia, i que també és un patògen zoonòtic.

Tanmateix, l'ús massiu d'antibiòtics està directament relacionat amb l'aparició i propagació de resistències antimicrobianes, un problema greu de salut pública que afecta tant la medicina veterinària com la humana. Per aquest motiu, el projecte KapPA es va plantejar avançar cap a la desmedicalització del pinso en la fase de deslletament mitjançant estratègies nutricionals que puguin reduir la necessitat d'antibiòtics.

L'objectiu principal va ser avaluar ingredients i additius funcionals amb capacitat de prevenir infeccions, controlar la inflamació, i millorar la resposta dels animals. Un punt clau va ser estudiar la modulació de la ruta metabòlica NF-kappaB, relacionada amb processos inflamatoris. El treball es va estructurar en diverses fases, que incloïen la selecció d'ingredients, les proves en granges amb estatus sanitari controlat, la validació en instal·lacions d'alta seguretat biològica mitjançant desafiaments amb *Streptococcus suis*, i, finalment, l'aplicació en explotacions comercials per comprovar la viabilitat de les estratègies identificades.

### 02. Resultats i conclusions

Entre les diferents estratègies testades, la incorporació d'alfals com a ingredient ric en flavonoides ha estat la més destacada. Els resultats mostren que l'alfals millora el rendiment productiu dels animals i redueix els símptomes clínics associats a la infecció experimental amb *Streptococcus suis*.

Les anàlisis de laboratori han posat de manifest un efecte immunomodulador sobre la resposta intestinal, amb un augment de l'expressió de gens vinculats a la inflamació i a la integritat de la barrera intestinal. També s'ha observat un increment de metabòlits beneficiosos produïts per la microbiota, fet que suggereix un canvi positiu en les poblacions microbianes dels animals.

En l'àmbit pràctic, el projecte recomana incloure l'alfals en les dietes preestàrter i estàrter dels garrins per reduir l'afectació per *Streptococcus suis* i per disminuir la necessitat d'administrar antibiòtics durant la fase de transició.

Aquesta estratègia permetria reduir l'ús d'antibiòtics, com ara l'amoxicil·lina, en una de les etapes crítiques de la producció porcina, sense comprometre el rendiment ni la salut dels animals.

13

## FARECOproteïna: millora de l'autonomia alimentària de les explotacions de vaques de llet ecològiques amb l'increment del contingut de proteïna dels farratges

Líder:

NUTREX PINSOS, SL

Altres membres perceptors:

MAS LA COROMINA, SL; CAN TAPIES, SL

Altres membres no perceptors:

IRTA

Coordinador:

GESTIÓ DE PROJECTES VALLBONA, SL (GEDPRO)



### 01. Motivació

La producció de llet ecològica a Catalunya afronta el repte de millorar l'autonomia alimentària i la sostenibilitat. Un dels factors clau és la qualitat dels farratges utilitzats, especialment pel que fa al seu contingut en proteïna. Una millor qualitat dels farratges permet reduir la dependència d'aliments externs, optimitzar la dieta del bestiar, i disminuir l'impacte ambiental de les explotacions.

El projecte FARECOproteïna ha tingut com a objectiu principal incrementar el contingut proteic dels farratges destinats a vaques de llet ecològiques. Amb aquest propòsit, s'han explorat estratègies de cultiu i associació de plantes per millorar la qualitat nutricional, alhora que es buscava reduir la petjada hídrica i de carboni.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha permès explorar diverses línies de treball. En primer lloc, s'ha analitzat l'impacte ambiental dels farratges mitjançant el càlcul de la petjada de carboni i hídrica en dues explotacions. Els resultats mostren que els canvis en els cultius poden modificar significativament el consum d'aigua. Per exemple, a Can Tàpies, la substitució del blat de moro pel sorgo farratger va reduir la petjada hídrica el 30%, mentre que a Mas La Coromina l'ús de blat de moro amb lablab (*Lablab purpureus*) va augmentar la petjada hídrica el 35%. En canvi, les diferències de la petjada de carboni entre escenaris van ser poc significatives.

Pel que fa als farratges d'hivern, s'ha estudiat el moment òptim d'aprofitament de barreges de blat tou i veça, així com d'altres combinacions de gramínies i lleguminoses. S'ha comprovat que el contingut en proteïna disminueix si es retarda el dall, amb valors més alts en l'estadi de fulla bandera del blat tou. L'associació de civada i veça ha destacat per la seva elevada producció i aportació proteica, mentre que la presència majoritària de civada s'ha associat a més contingut de fibra i lignina i a menys digestibilitat.

En el cas dels farratges d'estiu, s'ha avaluat l'associació de blat de moro amb lleguminoses com lablab, fesolí o "caupí" (*Vigna unguiculata*) i mongeta. El lablab ha estat l'opció més prometedora, amb un augment mitjà de l'11% de la producció de matèria seca, i un increment de l'1,7% de proteïna respecte al blat de moro sol. Les parcel·les demostratives han permès validar aquests resultats, tot i que s'han detectat variacions importants segons les condicions de cultiu.

Un altre àmbit de treball ha estat la millora de la conservació dels ensitjats d'usurda. L'ús de melasses com a additiu ha mostrat millors resultats en termes de matèria seca, reducció de pH i qualitat general de l'ensitjat, tot i que el cost i la dificultat d'aplicació al camp són punts que cal considerar.

En conjunt, el projecte ha aportat informació valuosa sobre com es pot millorar la qualitat proteica dels farratges en producció ecològica, i sobre com poden influir aquestes millores en la sostenibilitat de les explotacions. Les dades obtingudes ofereixen eines pràctiques per optimitzar les estratègies de cultiu, reduir l'impacte ambiental, i reforçar l'autonomia alimentària del sector lleter ecològic a Catalunya.

14

## OPTIPORC: optimització de l'ús dels recursos i reducció de l'impacte ambiental en diferents genètiques porcines

### Líder:

SELECCIÓN BATALLÉ, SA

### Altres membres perceptors:

BARÓ GERMANS, SA; GRUP GEPORK, SA; PINSOS SANT ANTONI, SA; UPB GENETIC WORLD, SL

### Altres membres no perceptors:

ASSOCIACIÓ CATALANA DE CRIADORS DE BESTIAR PORCÍ SELECTE

### Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

El projecte OPTIPORC s'ha desenvolupat per millorar la sostenibilitat ambiental i el balanç econòmic de la producció porcina a Catalunya, tot considerant diferents genètiques utilitzades per les empreses de selecció. L'objectiu principal ha estat generar coneixement i estratègies per augmentar l'eficiència en l'ús dels recursos i reduir les emissions contaminants i la petjada de carboni.

Per aconseguir-ho, s'ha treballat amb una mostra àmplia d'animals de diverses línies genètiques, tot combinant-les amb diferents pautes alimentàries, tant estàndards com alternatives. L'enfocament ha estat integral: s'han mesurat des del rendiment productiu fins a l'impacte ambiental associat, amb especial atenció a l'ús d'aigua i energia, les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle i amoníac, i la gestió de purins.

### 02. Resultats i conclusions

Entre el 2022 i el 2024 es va fer el seguiment de 896 porcs de nou encreuaments genètics diferents, criats en condicions controlades. Se'n va registrar el creixement, el consum d'aliments i d'aigua, la digestibilitat del pinso, les emissions i la composició dels purins. També es van calcular la petjada de carboni i la petjada hídrica mitjançant una anàlisi de cicle de vida.

Els valors de petjada de carboni van oscil·lar entre 3,92 i 5,44 quilograms de diòxid de carboni de equivalent per quilogram de pes viu, i els valors de petjada hídrica van oscil·lar entre 7,47 i 14,63 metres cúbics equivalents. L'alimentació va ser el procés amb més pes en ambdues petjades, seguit de la gestió de dejeccions i la producció dels garrins d'entrada.

Els animals més eficients van mantenir el creixement amb menys consum de pinso i d'aigua; van mostrar una digestibilitat millor, i van generar menys excrecions nitrogenades i emissions d'amoníac. En general, les línies genètiques més magres van presentar millor conversió de l'aliment que les que línies genètiques amb més dipòsit de greix, amb algunes excepcions.

Les dietes amb menys proteïna bruta i minerals, elaborades amb components vegetals alternatius, van millorar la digestibilitat i l'eficiència, reduint fins a un 50% les emissions d'amoníac sense afectar el creixement. L'addició d'àcid benzoic a la dieta va comportar un lleuger increment de creixement, una conversió millor, i un dipòsit de greix menor, fet que té efectes positius sobre la petjada ambiental.

L'estudi també va identificar la concentració d'urea sèrica com el biomarcador més relacionat amb l'eficiència alimentària: els animals amb valors més baixos d'urea tenien millor índex de conversió i menor impacte ambiental. Altres paràmetres sanguinis, com ara la creatinina, el colesterol o la fosfatasa alcalina, també van mostrar potencial predictiu, tot i que amb una menor capacitat explicativa.

Les dades obtingudes permeten recomanar l'ajust de les dietes a les necessitats específiques de cada genètica, l'ús d'ingredients amb menor impacte ambiental i la reducció del contingut proteic quan sigui possible. Igualment, l'ús d'àcids orgànics, com ara l'àcid benzoic, pot contribuir a millorar el rendiment i a reduir les emissions nitrogenades.

En conjunt, OPTIPORC ha proporcionat referències útils sobre eficiència, petjada ambiental i petjada hídrica per a diferents genètiques porcines. La millora de l'eficiència alimentària es confirma com un objectiu clau, ja que repercuteix positivament tant en la sostenibilitat ambiental com en el balanç econòmic de la producció.

## Mecanismes i processos innovadors de producció de biocombustibles sòlids per a la reducció de les emissions de calderes de biomassa

### Líder:

BOSCAT FUSTA, SL

### Altres membres perceptors:

CELLER COOPERATIU I SECCIÓ DE CRÈDIT LA GRANADA, SCCL; ASSOCIACIÓ PER LA GESTIÓ DEL PROGRAMA LEADER RIPOLLÈS GES BISAURA

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ EURECAT

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ CLÚSTER DE LA BIOENERGIA DE CATALUNYA



### 01. Motivació

El projecte GO-Emissions s'ha proposat aportar coneixement sobre les emissions generades en la combustió de dos biocombustibles representatius a Catalunya: el pi blanc i el sarment de vinya. L'ús d'aquests materials com a combustibles per a calderes de biomassa pot contribuir a la gestió dels recursos forestals i agrícoles, però també pot generar impactes ambientals si el procés de combustió no es controla adequadament.

Per minimitzar aquestes emissions, s'han considerat diversos factors que hi influeixen, com ara el tipus i l'estat del

material utilitzat, els tractaments previs aplicats a la biomassa, i les característiques i el mode d'operació de la caldera. L'estudi ha abordat tots aquests elements amb l'objectiu de generar recomanacions útils per als usuaris finals.

Entre les actuacions hi ha el desenvolupament de processos innovadors de preparació de biocombustibles sòlids, l'avaluació de tractaments físics, i l'establiment d'un banc de proves per a l'anàlisi de les emissions. També s'han dut a terme proves en condicions reals i s'han definit pautes per garantir unes emissions mínimes.

### 02. Resultats i conclusions

L'anàlisi del sarment de vinya ha posat de manifest que la rentada prèvia del material redueix el consum de biomassa fins a un 30 % per assolir les mateixes temperatures de combustió. Aquest pretractament també contribueix a disminuir les emissions de monòxid de carboni en un 50 % i les de sòlids en un 40 %, alhora que millora el manteniment i la vida útil de la caldera.

S'ha observat que la humitat del sarment té un paper rellevant en el rendiment del combustible, i que els valors inferiors al 20-25 % són preferibles. Per optimitzar la combustió, cal fer una parametrització adequada que afavoreixi l'evaporació de l'aigua i la generació de temperatures elevades a la cambra de combustió. En aquestes condicions, les emissions d'NO<sub>x</sub> i d'SO<sub>2</sub> es mantenen per sota dels límits establerts.

En el cas del pi blanc, no s'ha considerat necessari aplicar-hi una rentada prèvia. El control de la humitat, també per sota del 20-25 %, ha estat un factor clau. La presència de partícules fines no ha afectat negativament les emissions gasoses en calderes netes i ben mantingudes, tot i que ha triplicat les emissions de sòlids. Les emissions totals de CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> i sòlids s'han mantingut dins dels valors legals sempre que la humitat ha estat inferior al 25 i la caldera s'ha parametritzat correctament.

L'estudi ha confirmat que tant el pi blanc com el sarment de vinya són materials viables com a biocombustibles. El pi blanc destaca pel seu poder calorífic i la homogeneïtat, que afavoreixen una combustió més estable. El compliment dels límits d'emissió establerts pel Reglament 2015/1185 ha estat possible en les condicions analitzades.

Els resultats s'han difós a través de xarxes socials, jornades tècniques, congressos, seminaris web i publicacions en mitjans especialitzats. El projecte s'ha dut a terme entre el juliol de 2021 i el setembre de 2024, amb un pressupost total de 165.678 euros, finançat parcialment pel DACC i la Unió Europea.

## MUCAS: millora de la unió entre cable d'acer i cable sintètic

### Líder:

SERRADORA BOIX, SL

### Altres membres perceptors:

FUSTES JANÉ, SL; SERRADORA FORESTAL DE CATALUNYA, SLU

### Altres membres no perceptors:

CENTRE DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA FORESTAL DE CATALUNYA; ASSOCIACIÓ DE REMATANTS I SERRADORS DE CATALUNYA

### Coordinador:

CENTRE DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA FORESTAL DE CATALUNYA

### 01. Motivació

En el marc dels treballs forestals, el projecte MUCAS es va plantejar amb l'objectiu de potenciar l'ús del cable sintètic a partir de la millora de la unió amb el cable d'acer. Es volia aconseguir l'increment de la resistència de l'enllaç, la reducció del diàmetre, i la facilitat en l'execució.

La iniciativa va preveure una primera fase de proves internes per comprovar si les millores proposades permetien

assolir els objectius. A partir dels resultats, es va seleccionar l'opció més adequada per validar-la en assajos homologats i, posteriorment, en proves de camp, amb la finalitat de testar-la en condicions reals de treball.

### 02. Resultats i conclusions

Dels objectius inicials només es va poder assolir l'increment de la resistència dels enllaços. La millora es va aconseguir gràcies a la protecció de la part sintètica en la zona de contacte amb l'acer. Els assajos homologats van confirmar que la resistència augmentava.

Tot i les diferències entre les colles participants, en les proves de camp es va observar que els enllaços no es trencaven en la zona d'unió entre el cable sintètic i el cable d'acer, a diferència del que havia succeït en estudis previs.

Els resultats finals mostren que, independentment del material utilitzat, l'enllaç és clau per millorar-ne la qualitat i la rapidesa. També s'ha constatat que la funda protectora superior és essencial per allargar la vida útil de l'enllaç, i que, sense la funda, la vida útil de l'enllaç es redueix de manera notable.

Les conclusions apunten que, en el cas de cabrestants amb poca força de tracció (inferior a deu tones), l'única solució viable és deixar un o dos metres de cable penjant fora de la politja, amb els problemes que això pot comportar. En la resta de situacions, s'ha aconseguit incrementar la resistència dels enllaços, passant de 7 tones o 8 tones a 10 tones o 11 tones.



## Projecte pilot per a la millora del procés d'elaboració de vi escumós a través de la segona fermentació en ampolla amb tap de suro

### Líder:

RECAREDO MATA CASANOVAS, SA

### Altres membres perceptors:

GRAMONA, SA; FRANCISCO OLLER, SA; TAPONES Y ESPECIALIDADES DEL CORCHO, SA

### Altres membres no perceptors:

INSTITUT CATALÀ DE LA VINYA I EL VI; IRTA; ASSOCIACIÓ D'EMPRESSES SURERES DE CATALUNYA; AVEC-ASSOCIACIÓ DE VITICULTORS I ELABORADORS CORPINNAT

### Coordinador:

FUNDACIÓ INSTITUT CATALÀ DEL SURO



### 01. Motivació

Els vins escumosos CORPINNAT es caracteritzen per estar elaborats amb raïm ecològic, collit a mà i vinificat íntegrament a la propietat. A més, segueixen el mètode tradicional amb una segona fermentació en ampolla. Tot i que el producte final es tanca amb el característic tap de suro, la segona fermentació en ampolla es realitza amb el tap corona (multimaterial plàstic-metàl·lic).

En paral·lel, la meitat dels boscos d'alzina surera catalans no s'exploten per la poca rendibilitat econòmica, sobretot per la plaga del corc del suro, que redueix la qualitat del

suro per a taps naturals. Aquesta situació desincentiva el manteniment de les suredes entre peles, cosa que afavoreix la proliferació de plagues i augmenta el risc d'incendis.

Davant aquesta situació, es proposa validar l'ús de taps de suro durant la segona fermentació en ampolla. L'objectiu és millorar la qualitat final del producte, aportar valor afegit als vins escumosos i afavorir l'ús d'un material natural, de proximitat i més sostenible. El projecte també busca reforçar el mercat surer i contribuir a la conservació del paisatge, tot explorant una alternativa viable al tap corona.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha desenvolupat un seguit d'actuacions que han permès validar l'ús del tap de suro en condicions reals. Primerament, es va analitzar el procés actual i les condicions que influeixen en el tiratge per identificar les variables clau a controlar, tant en el vi com en els taps. Amb aquesta informació, es van fabricar taps de suro específics adaptats a les condicions definides. Després d'un any de tiratge, es van dur a terme anàlisis sensorials. Aquestes proves mostren diferències destacables entre els vins fermentats amb tap corona i els que ho van fer amb suro. En general, els taps de suro aporten una tonalitat superior i una major intensitat colorant, elements que poden afavorir el procés d'envelliment. També es van observar concentracions més altes de polifenols i tanins condensats en els vins amb taps de suro, especialment aquells amb dos discs. La capacitat antioxidant va ser superior en els taps rentats i la temperatura del *degorjat* també hi va influir.

D'acord amb els criteris establerts pel consorci d'empreses participants, es va avaluar l'acceptació i la percepció dels productes per part de clients potencials. S'ha constatat que comunicar l'ús de tap de suro durant la fermentació millora la valoració del producte. Els participants de l'estudi associen aquesta pràctica amb més qualitat i sostenibilitat, tot i que també la vinculen a un preu més elevat. Els elements més valorats han estat el tipus de tap, el temps de cria i el mètode de *degorjat*, mentre que el preu ha tingut un pes menor en la decisió de compra.

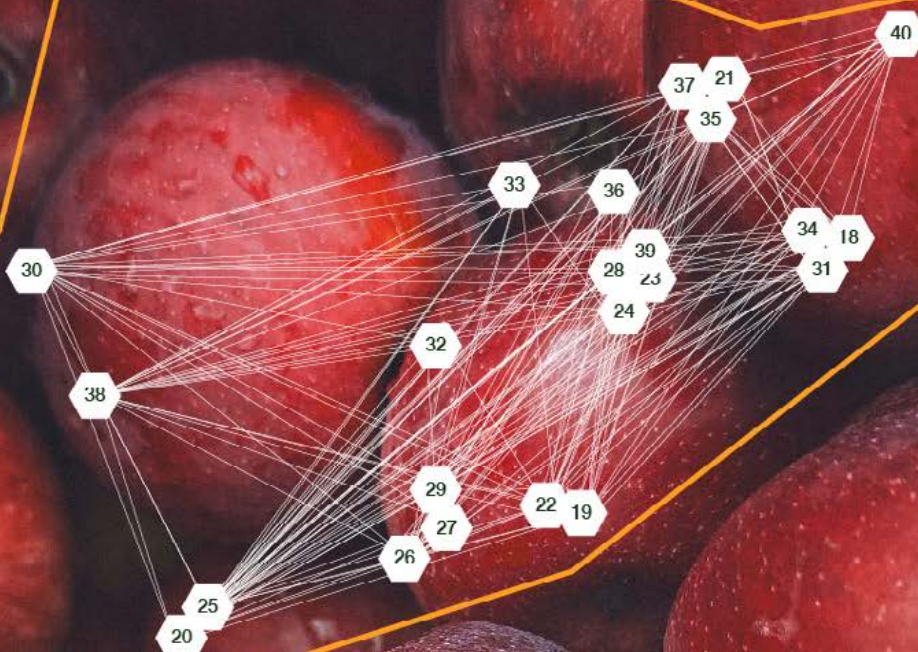
També s'ha detectat que els segells i certificacions reforcen la confiança en el producte, tot i que alguns, com el segell Demeter, generen dubtes entre els consumidors per desconeixement. En aquest sentit, caldria millorar la comunicació sobre el significat i valor dels distintius de qualitat.

En resum, la utilització de taps de suro en la segona fermentació és una opció viable que aporta beneficis tant en termes de qualitat del producte com de sostenibilitat. El projecte ha permès demostrar que aquesta pràctica pot millorar la competitivitat del sector vitivinícola, afavorir l'ús de recursos locals i naturals, i contribuir a la conservació de les suredes catalanes.

Sector:

# Indústria agroalimentària

Grups Operatius 2021



**18** | ANALEGS.CAT: anàlegs de derivats carnis frescos i cuits elaborats amb fonts de proteïna vegetal del sector primari català.

**19** | Aplicació de tractament biològic als "fins" renderitzats, de la indústria càrnica, per a l'obtenció de nous productes hidrolitzats d'alta qualitat i valor nutricional.

**20** | BIOPEPTIDS: aprofitament de subproductes carnis per a l'obtenció d'hidrolitzats bioactius amb propietats antimicrobianes.

**21** | CURATS-VEGGIES: desenvolupament d'anàlegs carnis d'embotits crus-curats i pernil curat.

**22** | CARBOPET.JA: digitalització i integració en els ERP corporatius de la petjada de carboni en el sector de producció de pinsos.

**23** | ECOCUIT: estratègies per a la millora de la conservació i la sostenibilitat de productes carnis cuits ecològics envasats llestos pel consum.

**24** | PROVEG: estudi de nous ingredients proteïcs per al desenvolupament de noves bases vegetals.

**25** | +EXTROL: estudi i aplicació de sistemes innovadors d'extracció d'oli d'oliva.

**26** | Foodwaste for foodpack.

**27** | FRUHPH: aplicació de les Ultra Altes Pressions d'Homogeneïtzació en suc de fruita i vins per a la millora de la qualitat i la conservació sense additius.

**28** | GO DIANA: desenvolupament d'una cadena de valor circular i sostenible basada en la integració d'insectes en aliments basats en proteïnes alternatives.

**29** | MCR LOCAL: creació d'un prototip de planta pilot mòbil per a la concentració i rectificació de most de raïm in situ per substituir sucres importats en la producció de vins escumosos.

**30** | Millora de la producció de mel i obtenció de nous productes amb valor afegit mitjançant la utilització de fongs amb aplicacions funcionals.

**31** | SATURN: obtenció de greix inesturat/saturat a partir de retalls d'especejament de carn per a productes d'alt valor afegit.

**32** | OPTICARN: optimització de les condicions d'emmagatzematge de la carn de diferents espècies per millorar la qualitat sensorial i la vida útil, aplicant protocols específics de maduració.

**33** | Projecte PrefreCa: premsatge en fred de camelina, tancant cercles.

**34** | Mico-ECUR: prevenció i mitigació de la incidència de micotoxines en embotits curats.

**35** | REAQUA: estratègies innovadores per a la reutilització d'aigües a la indústria càrnica: avaluació de les limitacions tècniques, econòmiques i reglamentàries per garantir-ne un ús segur i creació d'una guia tècnica de referència.

**36** | ROCOLA: robòtica col·laborativa per al sector alimentació.

**37** | SAFETY.TOOL: desenvolupament i aplicació d'una nova eina d'avaluació de la seguretat alimentària del procés d'elaboració de pernil curat.

**38** | Tractaments termoquímics dels subproductes dels sectors de la biomassa i agroalimentari per a incrementar el seu valor afegit.

**39** | VALSalm: validació de la seguretat dels embotits crus-curats enfront *Salmonella*.

**40** | VISENS: prova pilot d'integració de sensòrica de nova generació en cellers catalans com a mètode de suport a la presa de decisions.

## ANALEGS.CAT: anàlegs de derivats carnis frescos i cuits elaborats amb fonts de proteïna vegetal del sector primari català

### Líder:

SANT DALMAI, SAU

### Altres membres perceptors:

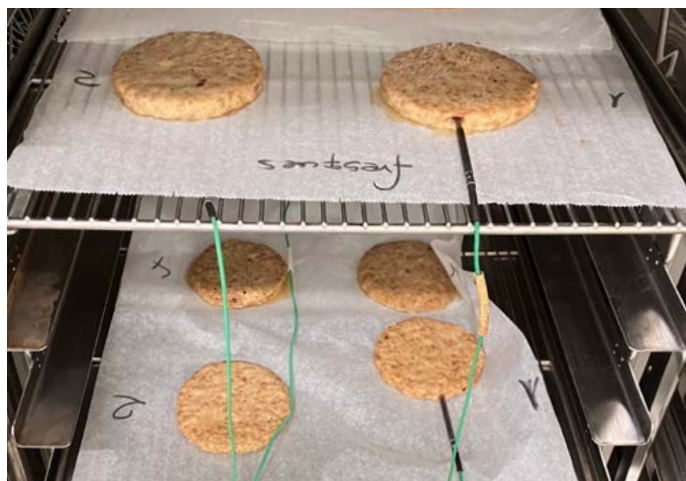
ZYRCULAR PLANT, SL

### Altres membres no perceptors:

ACTIVA FOOD TECH

### Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

En els darrers anys, s'ha observat un augment en el consum de productes d'origen vegetal, especialment dels coneguts com a "anàlegs carnis", que s'ofereixen com a alternatives a la carn convencional. Al mercat espanyol, entre el 2019 i el 2020, aquests productes van experimentar un increment del 31% en valor de vendes. Aquest creixement pot estar vinculat a l'evolució de les preferències dels consumidors i a l'atenció creixent a diferents aspectes relacionats amb l'alimentació.

En aquest context, el projecte ANALEGS.CAT es va plantejar com una oportunitat per desenvolupar nous productes a base de proteïna vegetal, amb un enfocament clar en la utilització d'ingredients de proximitat. La iniciativa també pretén donar resposta a la necessitat d'integrar el sector primari català dins la cadena de valor dels productes *plant*

*based*, fomentant així la producció de cultius amb un alt contingut proteic i valor afegit.

El projecte neix de la col·laboració entre empreses de transformació alimentària i centres de recerca, amb la voluntat de crear productes competitius al mercat, però també d'impactar positivament en l'economia agrària local. Així, s'ha volgut aprofitar el potencial de proteïnes com la fava i el pèsol, obtingudes localment, com a base per a la formulació de nous aliments.

### 02. Resultats i conclusions

S'han desenvolupat i validat a escala industrial quatre anàlegs de productes carnis, tant frescos com cuits. Tres d'ells (hamburguesa, Frankfurt i mortadella vegetal) han estat formulats a partir de proteïnes de fava i pèsol, considerades de proximitat i lliures d'al·lèrgens. El quart producte, un *chunk* vegetal, utilitza proteïna texturitzada de soja, però estableix una base sòlida per a desenvolupaments futurs amb altres proteïnes texturitzades de proximitat.

Els assaigs han demostrat que és possible obtenir productes amb bona qualitat sensorial i una vida útil comercial competitiva. L'hamburguesa vegetal es conserva més de 21 dies en refrigeració; el Frankfurt i la mortadella vegetals tenen una vida útil superior als 30 dies; i el *chunk* de soja es manté estable menys de 21 dies. A més, s'han aconseguit formulacions sense soja, gluten i oli de coco en diversos casos, fet que millora l'acceptabilitat per part del consumidor.

Un dels aspectes destacats ha estat la validació en planta pilot i en condicions industrials, cosa que ha permès ajustar les receptes i els processos tecnològics per assegurar una producció viable. Els resultats microbiològics obtinguts han estat acceptables dins els paràmetres esperats, tot i que es recomana una anàlisi detallada per garantir la seguretat segons els criteris de cada empresa mitjançant l'Anàlisi de Perills i Punts de Control Crítics (APPCC).

Tot i els bons resultats, s'ha identificat un repte important: la manca d'empreses catalanes capaces de transformar les proteïnes vegetals locals en formes funcionals per a la indústria alimentària, com ara la proteïna texturitzada o aïllada. Aquesta situació pot limitar el desenvolupament de productes totalment locals, tot i que hi ha indicis que el mercat evolucionarà en aquest sentit.

En definitiva, el projecte ha suposat un pas endavant per fomentar una innovació alineada amb els nous hàbits de consum. També ha mostrat la viabilitat tècnica de desenvolupar anàlegs carnis a partir de matèries primeres catalanes. A llarg termini, aquest tipus de productes pot afavorir la creació d'una cadena de valor *plant based* arrelada al territori, amb beneficis tant per a la indústria com per al sector agrícola.

19

## Aplicació de tractament biològic als “fins” renderitzats de la indústria càrnia per a l'obtenció de nous productes hidrolitzats d'alta qualitat i valor nutricional

### Líder:

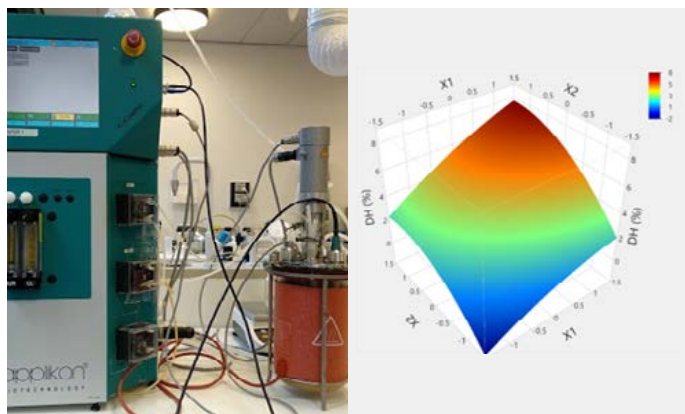
SUBPRODUCTOS CÁRNICOS ECHEVARRÍA Y ASOCIADOS, SL

### Altres membres no perceptors:

CENTRE DE DESENVOLUPAMENTS BIOTECNOLÒGICS I AGROALIMENTARIS, UNIVERSITAT DE LLEIDA; COPECINTER, SA; ASOCIACIÓN NACIONAL DE INDUSTRIAS TRANSFORMADORAS DE GRASAS Y SUBPRODUCTOS ANIMALES

### Coordinador:

SUBPRODUCTOS CÁRNICOS ECHEVARRÍA Y ASOCIADOS, SL



### 01. Motivació

La indústria càrnia genera cada any grans volums de subproductes i residus que s'han de gestionar de manera adequada. Entre aquests materials hi ha els subproductes alimentaris no destinats al consum humà (SANDACH). A partir d'aquests subproductes es produeixen derivats, com ara farines de carn i ossos o greixos animals, que poden destinar-se a la producció d'energia, compostos químics, medicaments, alimentació animal o fertilitzants, depenent de la categoria (C1, C2 o C3) i de l'origen.

Un dels principals problemes del procés de renderització, que és el més habitual per tractar aquests subproductes, és la pèrdua del valor nutricional de les farines animals i la dificultat de

valorar residus, com ara els fins, que són materials insolubles que contenen un alt percentatge de proteïna. Aquesta situació redueix les aplicacions dels productes obtinguts, limita el mercat, i disminueix el valor econòmic d'aquests subproductes.

En aquest context, el projecte va plantejar la necessitat d'optimitzar un procés de transformació basat en reaccions d'hidròlisi que permetés aprofitar els fins i obtenir productes hidrolitzats d'alt contingut proteic i amb pèptids de baix pes molecular. Aquests productes podrien destinar-se a l'alimentació animal i a la fertilització, de manera que se'n milloraria la utilitat i se n'incrementaria el valor afegit.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte es va dividir en cinc accions: caracterització dels fins, adaptació de les condicions d'hidròlisi enzimàtica, caracterització dels productes obtinguts, optimització del procés a escala pilot, i divulgació dels resultats.

En primer lloc, es van analitzar mostres de fins de categories C2 i C3 i es van assajar diferents condicions d'hidròlisi en laboratori, utilitzant proteases i ajustant temperatura, temps i pH. Posteriorment, es van escalar les condicions més eficients a nivell pilot. Amb una mostra homogeneïtzada de fins C2 i C3 es va confirmar la viabilitat industrial del procés, i es van aconseguir hidrolitzats de molt baix pes molecular.

També es van treballar quatre mostres recollides en etapes intermèdies del procés de renderització. Es va concloure que tres de les mostres eren adequades per a la hidròlisi amb proteases. Els millors resultats es van obtenir amb mostres de categoria C3.

Els resultats finals indiquen que, independentment de l'enzim utilitzat, els hidrolitzats presenten un contingut proteic superior al dels fins inicials i tenen significativament menys lípids, la qual cosa millora l'estabilitat del producte. L'ús d'enzims en condicions òptimes permet obtenir pèptids de baix pes molecular i aminoàcids lliures, especialment si els fins han estat desgreixats prèviament.

Es va confirmar que l'etapa de desgreixatge és clau per maximitzar la recuperació de proteïna i per assegurar-ne una hidròlisi òptima. També es va destacar la importància del control del pH i de l'agitació per garantir l'eficiència del procés.

Com a conclusió, els fins generats en la renderització de SANDACH poden transformar-se en hidrolitzats de proteïna soluble d'alt valor afegit mitjançant tractaments enzimàtics adequats. Aquests productes tenen un potencial important per fer-los servir en el sector agroindustrial, com a fertilitzants o com a ingredients en pinsos i, així, per contribuir a una millor valoració dels subproductes de la indústria càrnia.

20

## BIOPEPTIDS: aprofitament de subproductes carnis per a l'obtenció d'hidrolitzats bioactius amb propietats antimicrobianes

### Líder:

ANDRÉS PINTALUBA, SA

### Altres membres perceptors:

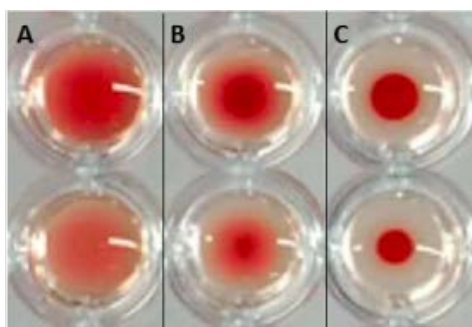
MATADERO FRIGORÍFICO DEL CARDONER, SA

### Altres membres no perceptors:

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI; UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA - GRUP DE RECERCA MICROBIOLOGIA APLICADA I MEDIAMBIENTAL; IRTA, CENTRE DE RECERCA EN SALUT ANIMAL - PROGRAMA DE SANITAT ANIMAL

### Coordinador:

INNOVACC CLÚSTER CATALÀ DE LA CARN I LA PROTEÏNA ALTERNATIVA



### 01. Motivació

Els antibiòtics són una eina clau per combatre infeccions en medicina humana i veterinària. No obstant això, l'ús excessiu i, en molts casos, inadequat, ha provocat l'aparició

de resistències antimicrobianes, un fenomen que avui dia representa un repte de salut pública mundial. Aquest escenari ha impulsat la recerca de noves estratègies per substituir o reduir l'ús d'antibiòtics, especialment en la producció animal.

En aquest context, el projecte BIOPEPTIDS s'ha centrat en l'obtenció d'hidrolitzats proteics a partir de subproductes de la indústria càrnia. L'objectiu és desenvolupar nous ingredients amb activitat antimicrobiana que es puguin utilitzar en l'alimentació animal. A més, es busca revaloritzar aquests subproductes i avançar cap a una economia circular, transformant residus en productes d'alt valor afegit.

### 02. Resultats i conclusions

Al llarg del projecte s'han seleccionat diversos subproductes d'escorxadors per avaluar-ne el potencial com a matèries primeres per a l'elaboració d'hidrolitzats. Mitjançant processos d'hidròlisi enzimàtica, es van obtenir diversos hidrolitzats, que es van preseleccionar en funció de l'activitat funcional i l'estabilitat.

Es va seleccionar l'hidrolitzat amb més potencial, i es va escalar el procés fins a planta pilot, assolint un rendiment total del 8% i un rendiment del 81-83% durant l'assecatge. Les anàlisis *in vitro* han demostrat que aquest hidrolitzat és capaç d'inhibir el creixement de quatre bacteris patògens, i de neutralitzar l'efecte de la toxina de *Clostridium perfringens*. Aquest hidrolitzat també presenta capacitat antioxidant i manté les propietats a l'intestí.

S'ha observat que la fracció sòlida dels residus generats durant el procés conserva un alt contingut en proteïnes altament digeribles, fet que obre la porta a la reutilitzar-la com a ingredient d'alt valor afegit per a alimentació animal. Així mateix, la fracció lipídica resultant es pot utilitzar per a la formulació de pinsos, contribuint a una gestió integral i eficient dels recursos disponibles.

Aquest conjunt de resultats permet avançar en el desenvolupament de productes que poden reduir la dependència dels antibiòtics en ramaderia, oferint alternatives segures i efectives. El projecte ha inclòs moltes activitats de difusió, amb presentacions en jornades científiques, assemblees sectorials i publicacions digitals, amb l'objectiu de transferir els coneixements generats i fomentar-ne l'aplicació.

En definitiva, el projecte aporta una solució innovadora al repte de les resistències antimicrobianes, alhora que promou la revalorització dels subproductes carnis com a base per a nous ingredients funcionals.

21

## CURATS-VEGGIES: desenvolupament d'anàlegs carnis d'embotits crus-curats i pernil curat

Líder:

NOEL ALIMENTARIA, SAU

Altres membres perceptors:

PERNILS LLÉMENA, SA

Altres membres no perceptors:

NOMEN; GLU10 SAFE FOOD, SL

Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

L'augment previst de la població mundial fins a més de 10.000 milions d'habitants a mitjans del segle XXI comportarà una demanda creixent de proteïna, especialment d'origen animal. Aquest escenari genera un fort impacte ambiental i planteja reptes de sostenibilitat. Com a resposta, els anàlegs carnis, elaborats a partir de fonts vegetals, emergeixen com una alternativa viable per oferir productes proteïcs saludables, sostenibles i amb menor petjada ecològica.

En aquest context, el projecte CURATS-VEGGIES ha tingut com a objectiu principal el desenvolupament d'una gamma

de productes d'anàlegs carnis curats, utilitzant excedents de cultius locals de varietats autòctones. Amb aquesta aposta es busca revaloritzar produccions agrícoles que sovint no tenen sortida comercial i, alhora, donar suport tant a les petites i mitjanes empreses del sector agrari com a les empreses alimentàries compromeses amb la innovació i la sostenibilitat.

La iniciativa s'ha basat en la selecció i l'aprofitament de matèries primeres vegetals de proximitat per elaborar alternatives al fuet, al xoriço i al pernil curat, respectant la qualitat nutricional i organolèptica dels productes originals. També s'ha previst la transferència dels coneixements generats al conjunt del sector agroalimentari català i a l'àmbit científic.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha fet possible el desenvolupament de tres anàlegs carnis curats a partir de fonts vegetals: fuet, xoriço i pernil curat. Per a la formulació, s'han estudiat diferents farines d'origen vegetal, valorant-ne les propietats funcionals amb l'objectiu d'obtenir una textura i qualitat sensorial similars als productes tradicionals. En aquest procés, s'ha prioritzat l'ús d'ingredients de proximitat, tot i que, per limitacions industrials, en alguns casos s'han hagut d'utilitzar proteïnes comercials no locals, ja que actualment a Catalunya no hi ha empreses que puguin aïllar i texturitzar proteïnes vegetals de manera eficient.

Cada producte s'ha validat a escala preindustrial. S'ha analitzat l'estabilitat microbiològica durant el període de conservació. Els resultats han mostrat que els productes tenen una qualitat microbiològica adequada, si bé la vida útil s'haurà de garantir a través de sistemes de control específics com ara l'APPCC.

Pel que fa al valor nutricional, els tres productes presenten un contingut més baix en greixos i una aportació rellevant de fibra alimentària, la qual cosa els posiciona com a opcions més saludables respecte als seus equivalents d'origen animal. Sensorialment, s'ha assolit una textura similar a la dels productes tradicionals, però en el cas del pernil curat encara hi ha marge per millorar-ne l'aroma i l'aspecte.

Aquest projecte ha demostrat el potencial dels anàlegs carnis com a via innovadora per aprofitar excedents agrícoles locals, tot promovent una cadena de valor més sostenible. A més, pot contribuir a impulsar el cultiu de varietats amb un alt contingut proteic i pot obrir oportunitats per a la indústria alimentària catalana. Alhora, posa de manifest la necessitat de desenvolupar una infraestructura industrial que permeti processar i transformar matèries primeres vegetals localment, aspecte clau per consolidar un model de producció d'anàlegs vegetals arrelat al territori.

## CARBOPETJA: digitalització i integració en els ERP corporatius de la petjada de carboni en el sector de producció de pinsos

### Líder:

ASSOCIACIÓ CATALANA DE FABRICANTS D'ALIMENTS COMPOSTOS (ASFAC)

### Altres membres perceptors:

ESPORC, SA

### Altres membres no perceptors:

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA; INÈDIT INNOVACIÓ, SL; NTEC WEB, SL

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ CATALANA DE FABRICANTS D'ALIMENTS COMPOSTOS (ASFAC)



### 01. Motivació

La lluita contra el canvi climàtic s'ha convertit en una prioritat global, i Catalunya no n'és una excepció. Amb la declaració d'emergència climàtica i una legislació ambiental cada cop més exigent, es demana a tots els sectors, inclòs el de la producció de pinsos, que avancin cap a la reducció significativa de les emissions de gasos amb efecte hivernacle. En aquest context, l'agricultura i la ramaderia representen una part destacada de les emissions, especialment per la gestió de fems, la fermentació entèrica i la utilització de matèries primeres com la soja, que pot estar vinculada a processos de desforestació.

Tot i l'esforç d'algunes empreses per començar a calcular la seva petjada de carboni, molts actors de la cadena de valor encara es troben lluny d'implantar sistemes

sistemàtics de mesura i reducció d'emissions. Per això s'ha impulsat el projecte CARBOPETJA, amb l'objectiu de proporcionar al sector una eina digital eficient que permeti calcular, visualitzar i gestionar la petjada de carboni de manera automatitzada.

El projecte s'ha concebut com una resposta pràctica i aplicable als reptes ambientals del sector de l'alimentació animal, integrant diferents baules de la cadena i facilitant l'adopció de pràctiques més sostenibles mitjançant la tecnologia.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha desenvolupat una plataforma informàtica que permet calcular la petjada de carboni de manera global i detallada, integrant-se directament en els sistemes ERP (per les sigles en anglès d'*enterprise resource planning*) de les empreses productores de pinsos. Aquesta eina permet obtenir dades fiables sobre les emissions associades a tot el procés de producció, des de l'origen de les matèries primeres fins a la fabricació final.

Un primer pas clau ha estat la identificació de les dades necessàries per elaborar inventaris segons les normatives internacionals ISO 14064 i ISO 14067. Aquest inventari ha permès establir una base sòlida per digitalitzar i sistematitzar la informació. A continuació, s'ha dissenyat una interfície intuïtiva per facilitar la visualització dels resultats i generar informes comparatius útils per a la presa de decisions.

Un dels aspectes més rellevants ha estat la integració amb el motor de càlcul Èdit®, desenvolupat per l'empresa INÈDIT, que garanteix resultats rigorosos. Això ha permès automatitzar el càlcul i oferir un retorn immediat a les empreses, que poden saber tant la seva petjada total com els punts crítics dins del procés.

S'han dut a terme validacions per garantir la fiabilitat dels resultats, i s'han resolt errors relacionats amb la captació de dades. A més, s'ha fet una anàlisi dels sistemes ERP de les diferents empreses associades a ASFAC.

Gràcies a CARBOPETJA, les empreses del sector poden accedir a una eina funcional que redueix la càrrega administrativa, millora la traçabilitat de les dades i facilita la presa de decisions ambientals. A més, obre la porta a ampliacions futures que podran incloure altres indicadors ambientals, com la petjada hídrica.

Aquesta iniciativa representa un pas endavant en la digitalització i la sostenibilitat de la producció de pinsos a Catalunya, i serveix com a model replicable per a altres sectors de l'agroindústria amb reptes similars.

## ECOCUIT: estratègies per a la millora de la conservació i la sostenibilitat de productes carnis cuits ecològics envasats llestos pel consum

### Líder:

EMBUTIDOS MONELLS, SA

### Altres membres perceptors:

LA CHARCUTERÍA ALEMANA COMERCIAL, SL

### Altres membres no perceptors:

FEDERACIÓ EMPRESARIAL DE CARNS I INDÚSTRIES CÀRNIES (FECIC)

### Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

Els productes ecològics tenen cada cop més presència en el mercat, impulsats per la demanda d'uns consumidors més conscients i informats. Aquests consumidors valoren la proximitat, la sostenibilitat, el benestar animal i la qualitat nutricional. En aquest context, el sector carni també es veu empès a innovar i adaptar-se, integrant estratègies que permetin oferir aliments ecològics preparats que compleixin aquestes expectatives.

El projecte ECOCUIT neix amb la intenció de donar resposta a aquest repte, explorant maneres de desenvolupar productes carnis cuits ecològics llestos per al consum que combinin una etiqueta neta, una vida útil adequada i l'ús de materials d'envasament més sostenibles. L'objectiu és facilitar que les empreses elaboradores puguin incorporar aquests productes a la seva oferta comercial de manera viable i segura.

### 02. Resultats i conclusions

S'han desenvolupat quatre productes carnis cuits ecològics llestos per al consum: pernill cuit, pit de gall dindi, frànkfurt i bratwurst. Tots quatre productes estaven elaborats amb carn de porc o d'aviram ecològics. En la formulació es van utilitzar ingredients i additius funcionals autoritzats segons la normativa ecològica, amb l'objectiu de millorar propietats com la textura, la retenció d'aigua, la capacitat antioxidant i la conservació del color.

En el pernill cuit, es van detectar problemes tecnològics relacionats amb l'ús de carn congelada; aquest tipus de carn presenta una menor capacitat de retenció d'aigua, fet que va provocar una pèrdua postcocció superior al 10%, i va dificultar que s'assolissin les propietats esperades. En el frànkfurt i el bratwurst, per millorar la textura i la retenció d'aigua, es va aplicar extracte de llevat ecològic, amb bons resultats. En el pit de gall dindi, la incorporació d'una fibra vegetal ecològica va permetre optimitzar aquestes propietats.

A més, es va desenvolupar una versió híbrida del pit de gall dindi, substituint el 50% de la carn per proteïna vegetal ecològica, amb una textura i aroma satisfactòries. En canvi, en el cas del frànkfurt amb proteïna vegetal, la qualitat sensorial no va assolir els estàndards desitjats.

Pel que fa a l'envasament, es van estudiar solucions més sostenibles. L'ús de materials amb base de paper (com el certificat FSC) va donar bons resultats en el cas del frànkfurt. També es van provar plàstics ecodissenyats amb resultats similars als materials convencionals en productes com el pernill cuit i el pit de gall dindi llonzat.

Per millorar la seguretat i l'estabilitat, es van aplicar cultius bioprotectors abans de l'envasament en atmosfera modificada. Aquesta estratègia va evitar l'oxidació i va contribuir a controlar la presència de *Listeria monocytogenes*, fins i tot en presència de nivells baixos d'oxigen residual. A més, els tractaments postlletalitat, tant tèrmics com d'alta pressió (HPP), aplicats sobre productes com el bratwurst i el frànkfurt, van resultar efectius per allargar-ne la vida útil.

Finalment, es va dur a terme l'escalat semiindustrial dels quatre productes, combinant les millors estratègies identificades en el projecte. Es van fer proves de durabilitat i conservació per validar-ne la seguretat i qualitat, segons criteris establerts a l'APPCC.

Aquest conjunt de resultats confirma que és viable elaborar productes carnis cuits ecològics amb etiquetes netes, vida útil adequada i envasos més sostenibles. S'han identificat reptes específics, com la limitació d'additius i l'impacte de l'ús de carn congelada, que hauran de considerar-se per adaptar els processos productius a escala industrial.

## PROVEG: estudi de nous ingredients proteics per al desenvolupament de noves bases vegetals

### Líder:

EMBOTITS SALGOT, SA

### Altres membres perceptors:

BETARA, SL; BORGES AGRICULTURAL & INDUSTRIAL NUTS, SA; LA FAGEDA FUNDACIÓ; MYCO LIFE, SL

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ EURECAT

### Coordinador:

INNOVACC CLÚSTER CATALÀ DE LA CARN I LA PROTEÏNA ALTERNATIVA



### 01. Motivació

L'interès creixent dels consumidors per opcions alimentàries més saludables, sostenibles i ètiques ha propiciat un fort impuls dels productes d'origen vegetal. Aquest canvi d'hàbits ha obert la porta a una nova generació d'aliments que imiten productes d'origen animal, com ara la carn, el formatge o altres lactis, elaborats amb ingredients vegetals.

En aquest escenari, moltes empreses han començat a invertir en la creació de noves proteïnes a través de fonts

vegetals, fongs, cultius cel·lulars o altres matèries primeres alternatives. El projecte PROVEG neix amb la voluntat de contribuir a aquest moviment, a través de la identificació i caracterització de noves fonts de proteïna vegetal amb potencial per ser transformades en aliments innovadors. L'objectiu final és facilitar el desenvolupament de productes atractius i competitius, adaptats a les instal·lacions existents de les empreses del sector i del territori.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha començat amb una recerca de mercat i revisió bibliogràfica per identificar fonts de proteïna vegetal, prioritzant aquelles d'origen proper i disponibles per als socis del consorci. A partir d'aquest mapatge, es van seleccionar diverses matèries primeres, es van caracteritzar des del punt de vista tecnològic per valorar-ne la idoneïtat en diferents aplicacions.

Les farines d'ametlla i anacard han destacat com a bones opcions per a productes lactis per la seva estabilitat davant de canvis de pH. Les proteïnes de pèsol, patata, fava i arròs integral han estat especialment útils per a formulacions del tipus iogurt, gràcies a les seves propietats emulsionants. El pèsol i l'arròs integral es van identificar com les opcions més eficients per la seva alta capacitat de retenció d'aigua.

Amb aquestes matèries primeres s'han desenvolupat prototips funcionals al laboratori. Es van elaborar i optimitzar tres tipus d'anàlegs: un formatge vegetal amb recobriment, un iogurt vegetal i una hamburguesa vegetal. En tots els casos es va fer un treball paral·lel de formulació i d'adaptació tecnològica, provant les diferents receptes en planta pilot i ajustant-les a les línies de producció habituals de les empreses del consorci.

Una altra línia de treball ha estat la valorització dels coproductes generats, com la farina d'ametlla. Es van analitzar diferents varietats i propostes de barreges pensades per cobrir les necessitats nutricionals de col·lectius com els esportistes, tot ampliant les opcions de mercat.

Finalment, el projecte ha contribuït a generar coneixement i a fomentar la col·laboració entre empreses i centres tecnològics. S'han difós els resultats a través de seminaris web, jornades tècniques, publicacions especialitzades i canals digitals. També s'han explorat oportunitats d'aplicació real a les instal·lacions de les empreses participants, fent més proper el camí cap a la industrialització d'aquests nous productes.

El conjunt d'actuacions ha establert les bases per a la creació de nous aliments vegetals més sostenibles i adaptats als gustos del consumidor actual, alhora que han reforçat la competitivitat de les empreses catalanes del sector alimentari.

25

## +EXTROL: estudi i aplicació de sistemes innovadors d'extracció d'oli d'oliva

Líder:

UNIÓ FRUITS, SCCL

Altres membres perceptors:

AGRÍCOLA CORBERA D'EBRE, SCCL; COVILALBA, SCCL;  
AGRÍCOLA I SECCIÓ DE CRÈDIT SANT JOSEP, SCCL

Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ EURECAT

Coordinador:

CONSELL REGULADOR DOP OLI TERRA ALTA



### 01. Motivació

En els darrers anys, la indústria agroalimentària ha incorporat noves tecnologies per fer els processos més eficients, reduir el consum energètic, i minimitzar l'impacte ambiental. El projecte +EXTROL ha volgut aplicar aquests avenços al procés d'extracció d'oli d'oliva verge extra, amb la finalitat de millorar-ne el rendiment i la qualitat, i alhora reduir-ne els costos i els residus generats.

El treball s'ha dut a terme amb la col·laboració de diverses cooperatives productores d'oli d'oliva i institucions de recerca.

L'objectiu principal ha estat provar en condicions reals tres tecnologies innovadores: polsos elèctrics d'alt voltatge, ultrasons i sobrepressions. Aquestes tècniques preveuen augmentar la quantitat d'oli extret, millorar-ne les propietats

sensorials i optimitzar l'ús de recursos, tot contribuint a una producció més competitiva i sostenible.

Les proves pilot s'han fet en almàsseres amb diferents capacitats productives i amb olives de varietats arbequina i empeltre. S'ha volgut conèixer si aquestes tecnologies són realment viables tècnicament i econòmicament, i si poden integrar-se de manera estable en la indústria oleícola catalana.

### 02. Resultats i conclusions

Durant el projecte s'han fet tretze assajos, utilitzant principalment la tecnologia de polsos elèctrics i, en menor mesura, ultrasons i sobrepressions.

En totes les tècniques s'ha observat un increment de la producció d'oli, tot i que amb intensitat diferent. Els polsos elèctrics han aportat millores modestes, especialment al principi de campanya, quan les olives són més verdes. Els ultrasons han mostrat un augment moderat del rendiment en molins petits i un comportament estable pel que fa a la qualitat. Les sobrepressions, malgrat oferir un increment significatiu de la producció, han presentat resultats menys favorables en paràmetres de qualitat.

Totes les tecnologies han permès augmentar-ne el contingut dels compostos beneficiosos per a la salut, com els polifenols. Aquest efecte és més notable amb el sistema de sobrepressions, però també s'ha vist en els altres equips.

La qualitat de l'oli, avaluada a partir de diferents indicadors físics, químics i organolèptics, ha millorat lleugerament amb polsos elèctrics i ultrasons, mentre que s'han detectat valors menys positius amb sobrepressions.

Les dades obtingudes indiquen que aquestes tecnologies poden ser útils, però la seva aplicació depèn de l'escala de producció i de la relació cost-benefici. Els polsos elèctrics presenten dificultats per al seu ús continu i requereixen una inversió elevada amb un retorn lent, cosa que en limita la implantació industrial. Els ultrasons apareixen com una opció més accessible per a molins petits, ja que són fàcils de manejar i de mantenir. En canvi, les sobrepressions encara mostren resultats preliminars, que caldria validar amb més proves abans de prendre decisions definitives.

El projecte ha contribuït a aprofundir en el coneixement tècnic sobre noves metodologies d'extracció. També ha facilitat la transferència d'informació a través de jornades, presentacions i difusió als mitjans.

Aquesta experiència estableix les bases per a futurs estudis orientats a millorar la competitivitat del sector oleícola, combinant innovació, qualitat i sostenibilitat.

## Foodwaste for foodpack

**Líder:**

AMETLLER ORIGEN OBRADORS, SL

**Altres membres perceptors:**

DELAFRUIT, SL

**Altres membres no perceptors:**

IRTA; UNIVERSITAT DE GIRONA; SAMTACK SL; GRÁFICAS SALAET, SA; MERCADOS DE ABASTECIMIENTOS DE BARCELONA, SA; CONSORCI DE LA ZONA FRANCA DE BARCELONA

**Coordinador:**

ASSOCIACIÓ CLÚSTER DEL PACKAGING



### 01. Motivació

La societat actual exigeix noves alternatives per minimitzar el malbaratament alimentari i reduir la dependència de matèries primeres verges, com ara el plàstic i la cel·lulosa. El sector agroalimentari és responsable de generar grans quantitats de residus, per exemple durant la transformació de fruites i hortalisses en productes, com ara sucs, cremes o sopes. Tot i que sovint aquests subproductes es descarten, poden convertir-se en una font valuosa de recursos si s'impulsen usos industrials innovadors.

Amb aquesta idea neix el projecte Foodwaste for foodpack, que té com a objectiu principal transformar residus orgànics en materials per a l'envasament. La iniciativa busca donar resposta a la demanda creixent d'alternatives sostenibles de *packaging* i reduir la dependència de recursos

fòssils i forestals. D'aquesta manera, no només es planteja una millora mediambiental, sinó també una oportunitat de circularitat dins la indústria, tot convertint els residus en nous productes de valor afegit.

Aquesta aliança ha permès combinar coneixement científic i aplicacions pràctiques, amb l'objectiu de desenvolupar materials a base de fibres procedents de residus orgànics i, alhora, avançar cap a un model més sostenible en el sector agroalimentari.

### 02. Resultats i conclusions

El treball dut a terme ha permès assolir fites rellevants en la transformació de residus en nous materials. S'han seleccionat i tractat subproductes de fruites i hortalisses, que posteriorment s'han assecat i processat per obtenir fibres orgàniques aptes per a la fabricació de paper i fibra. A partir d'aquest material s'han elaborat diversos prototips d'envàs que han incorporat funcionalitats addicionals, com ara recobriments segurs per al contacte amb aliments i propietats antifúngiques que milloren la conservació dels productes envasats.

L'avaluació dels prototips ha posat de manifest la viabilitat tècnica del procés i la possibilitat real d'incorporar fibres d'origen alimentari en la producció de *packaging*. A més, la recerca ha explorat la compatibilitat d'aquests materials amb els processos industrials existents, cosa que obre la porta a la seva futura aplicació a escala comercial.

Un altre aspecte destacat és la contribució a la reducció de l'impacte ambiental. Com que es reutilitzen residus agroalimentaris, el projecte disminueix la necessitat de recursos naturals verges i ofereix una alternativa més sostenible davant dels envasos convencionals. Aquesta aproximació contribueix també a la lluita contra el malbaratament, ja que part dels residus que abans no tenien sortida econòmica ara poden reintroduir-se dins la cadena de valor.

La col·laboració entre empreses i centres de recerca ha estat clau per validar la proposta en condicions reals i generar coneixement aplicable al conjunt del sector. Les activitats de transferència i divulgació han permès compartir els resultats amb professionals dels àmbits agroalimentari i del *packaging*, ha permès generar un debat enriquidor, i afavoreix la possible adopció de les noves solucions.

En síntesi, Foodwaste for foodpack ha demostrat que la conversió de residus en recursos per a l'envasament és factible i pot esdevenir un pas decisiu cap a un model de producció més circular. El projecte ha obert camí a futures investigacions i a l'aplicació d'estratègies que podrien transformar profundament la relació entre indústria alimentària i sector de l'emalatge.

27

## FRUHPH: aplicació de les ultraaltes pressions d'homogeneïtzació en suc de fruita i vins per a la millora de la qualitat i la conservació sense additius

### Líder:

LLOPART VILARÒS PERE HJ

### Altres membres perceptors:

JUVÉ Y CAMPS, SA; UNIÓ ORIGEN, SCCL; SAT N 1596 NUFRI RESP LIMIT

### Altres membres no perceptors:

IRTA; UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA - CENTRE D'INNOVACIÓ, RECERCA I TRANSFERÈNCIA EN TECNOLOGIA DELS ALIMENTS

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ AEI INNOVI



### 01. Motivació

El projecte FRUHPH es va plantejar amb la finalitat d'aplicar la tecnologia d'ultraaltapressió d'homogeneïtzació (UHPH) en suc de fruita i vins, per millorar-ne la qualitat i la conservació sense necessitat d'afegir-hi additius.

Aquesta tecnologia està basada en un procés físic no tèrmic, té la capacitat d'inactivar microorganismes i enzims,

i manté les propietats nutricionals i sensorials dels productes. En el cas del vi, el projecte va posar l'accent en la reducció de l'ús de sulfits al llarg de la vinificació, mentre que en el cas dels suc de fruita va prioritzar l'obtenció de productes amb més estabilitat microbiològica i una vida útil més llarga.

El treball es va estructurar en diferents línies: la conservació de mostos de raïm; l'elaboració de vins sense sulfits o amb molt pocs sulfits; l'aplicació en vins base per a escumosos i en vins negres amb contaminació microbiològica, i la producció de suc de fruita i de concentrats.

### 02. Resultats i conclusions

En l'àmbit enològic, la UHPH aplicada a mostos de raïm va permetre conservar-los durant dotze mesos sense fermentacions espontànies, tot mantenint els paràmetres enològics i una qualitat sensorial adequada. També es va aconseguir elaborar vins sense sulfits afegits o amb dosis molt baixes de sulfits, amb resultats equiparables als vins obtinguts amb tècniques habituals.

En vins tranquils, la UHPH es va aplicar abans de l'embotellament com a alternativa a la filtració esterilitzant i a l'addició de sulfits. En vins base per a escumosos, la UHPH va permetre evitar fermentacions malolàctiques no desitjades a l'ampolla. En vins negres de cria amb contaminació per *Brettanomyces*, la UHPH va eliminar el microorganisme i va reduir-ne els defectes associats.

També es va comprovar que, amb tractaments a 300 MPa, es podien conservar suc de poma i taronja durant almenys noranta dies en refrigeració, mantenint-ne l'estabilitat microbiològica i fisicoquímica. Els tractaments més intensos van permetre obtenir suc esterilitzats amb una vida útil de cent vint dies a temperatura ambient. La UHPH va eliminar microorganismes resistents dels concentrats de poma i préssec, tot i que la conservació a temperatura ambient va provocar l'aparició de reaccions de Maillard que van afectar el color i les propietats sensorials dels concentrats.

En l'àmbit tecnològic, es van detectar necessitats de millora en alguns components dels equips, especialment en els processos amb suc concentrats, en què va ser necessari l'ús de bombes específiques per garantir-ne l'eficiència i evitar-ne el desgast prematur.

El projecte va demostrar que la UHPH pot aplicar-se tant en vins com en suc de fruita per millorar-ne la conservació i reduir-ne l'ús d'additius. Els assaigs en van validar l'eficàcia en condicions reals, i van permetre establir recomanacions pràctiques per a la futura aplicació en el sector.

## GO DIANA: desenvolupament d'una cadena de valor circular i sostenible basada en la integració d'insectes en aliments basats en proteïnes alternatives

### Líder:

ZYRCULAR PLANT, SL

### Altres membres no perceptors:

IBERINSECT, SL

### Coordinador:

ACONDICIONAMIENTO TARRASENSE



### 01. Motivació

El projecte GO DIANA té com a objectiu principal desenvolupar una cadena de valor circular i sostenible basada en la integració d'insectes en aliments elaborats amb proteïnes alternatives. Se centra en l'ús de la proteïna derivada de la larva de *Tenebrio molitor* (TM) per obtenir ingredients alimentaris amb característiques millorades que s'adaptin a les necessitats dels productes finals, tant des del punt de vista nutricional com des del punt de vista funcional i sensorial.

Aquest projecte busca aprofitar la producció local d'insectes per crear nous aliments orientats al consum humà, amb valor afegit per a mercats que aprecien la traçabilitat, el control de producció i la sostenibilitat. La finalitat és promoure l'ús d'aquesta proteïna alternativa per ampliar les opcions proteiques disponibles per als consumidors.

Per assolir-ho, s'han establert objectius específics, com definir les propietats desitjables dels ingredients derivats d'insectes, desenvolupar processos de transformació de la larva per millorar-ne les característiques, determinar la millor manera d'incorporar-los a formulacions alimentàries, obtenir prototips validats i analitzar-ne la viabilitat tècnica, econòmica i ambiental.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte s'ha articulat al voltant de quatre grans línies tècniques. En primer lloc, s'ha dut a terme un estudi detallat de les farines comercials de TM disponibles, per avaluar-ne les propietats fisicoquímiques, funcionals i sensorials. Aquesta anàlisi ha servit com a base per desenvolupar processos de millora.

En una segona fase, s'han experimentat diferents tècniques de processament com la deshidratació, el desgreixat i la hidròlisi enzimàtica, amb l'objectiu d'obtenir ingredients derivats de TM amb característiques millorades. Les mostres obtingudes han mostrat una millor solubilitat i capacitat emulsionant, així com una reducció del color i olor intensos característics de la farina d'insecte, sense perdre valor nutricional.

A partir d'aquests ingredients, s'han desenvolupat prototips de productes alimentaris com *nuggets*, hamburgueses, mandonguilles i salsitxes. Tots han estat formulats combinant proteïna d'insecte amb altres ingredients d'origen vegetal. Les avaluacions sensorials han confirmat una bona acceptació per part dels tastadors i les anàlisis nutricionals han destacat l'alt contingut proteic dels productes.

Paral·lelament, s'ha analitzat la viabilitat tècnica, econòmica i ambiental. Els resultats mostren que, tot i que el cost dels productes amb proteïna d'insecte és superior al d'altres opcions vegetals, els beneficis ambientals són clars: reducció de la petjada ecològica i millor eficiència en l'ús de recursos naturals.

Finalment, la farina de *Tenebrio molitor* s'ha validat com una opció segura, nutritiva i funcional per al desenvolupament de nous aliments. El projecte ha contribuït a generar coneixement aplicable al sector agroalimentari, i obre la porta a futures iniciatives que vulguin incorporar proteïna d'insecte de manera sostenible i eficient.

29

## MCR LOCAL: creació d'un prototip de planta pilot mòbil per a la concentració i rectificació de most de raïm in situ per substituir sucres importats en la producció de vins escumosos

### Líder:

GONZÁLES BYASS, SA (VILARNAU)

### Altres membres perceptors:

JUVÉ Y CAMPS, SA; GRAMONA, SA

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ EURECAT

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ AEI INNOVI



### 01. Motivació

El sector vitivinícola català, i en especial el vinculat al cava, es troba davant de reptes rellevants de caràcter tecnològic, econòmic i ambiental. L'elaboració del cava exigeix afegir sucre en dues etapes clau: la segona fermentació i el licor d'expedició. Aquest sucre prové majoritàriament de països de fora d'Europa, fet que comporta un cost econòmic elevat i una petjada ambiental considerable pel transport i la producció.

Paral·lelament, a la regió del Penedès hi ha una sobreproducció de raïm que genera importants pèrdues econòmiques. Una possible solució és transformar aquest excedent en most

concentrat rectificat (MCR), un producte incolor, estable i ric en sucres que pot substituir el sucre extern. Aquesta opció reforça l'economia circular i minimitza impactes ambientals.

Actualment, però, gran part de l'MCR emprat pels cellers catalans es produeix a Castella-la Manxa. Un projecte anterior d'INNOVI, EURECAT i diversos cellers havia comprovat la viabilitat tècnica i ambiental de la producció local en un entorn de laboratori. El nou projecte ha anat més enllà, i ha plantejat la validació d'una planta pilot compacta i mòbil que permeti produir MCR directament als cellers. L'objectiu ha estat reduir la dependència del sucre importat, disminuir costos i emissions, i donar sortida als excedents de raïm amb un producte de valor afegit.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha dissenyat i construït una planta pilot basada en tres mòduls: ultrafiltració, resines d'intercanvi iònic i evaporació. Aquesta tecnologia s'ha validat en cellers del Penedès, provant mosts amb sulfitació i sense sulfitació per comprovar diferents possibilitats.

Les proves han confirmat la viabilitat del procés, tot i que l'etapa d'evaporació esdevé crítica per l'alt consum energètic i el cost associat. Durant la ultrafiltració s'ha observat un alliberament de diòxid de sofre (superior al 90 % en alguns casos), fet que obliga a extremer les mesures de seguretat: ventilació, equips de protecció individual, i controls periòdics de qualitat de l'aire. També s'han detectat diferències en la saturació de les resines segons la mena de most.

L'anàlisi econòmica indica que concentrar 100 m<sup>3</sup> de most anuals té un cost de prop de 25.700 euros, amb l'evaporació i la mà d'obra com a principals despeses. El cost estimat de producció d'un quilo de sucre a partir de MCR és d'1,94 euros. Tot i que aquest valor és superior al del sucre importat, els beneficis ambientals i territorials aporten un clar valor afegit.

Des d'una perspectiva ambiental, la producció local d'MCR presenta una petjada de carboni de 0,32 kg de CO<sub>2</sub> per quilo, que pot reduir-se fins a 0,28 kg si es reutilitza l'aigua del procés. El sucre convencional, en canvi, genera entre 0,38 i 0,5 kg de CO<sub>2</sub>, als quals cal sumar el transport internacional, que gairebé dobra les emissions. Això suposa una reducció d'entre el 70 % i el 80 % de les emissions en comparació amb el sucre importat.

En resum, el projecte ha demostrat la viabilitat tècnica, econòmica i ambiental del procés; ha identificat els punts crítics, i ha establert les bases per a l'escalat a planta mòbil. La producció local d'MCR es confirma com una alternativa real per substituir el sucre importat, i genera beneficis clars al sector vitivinícola català.

## Millora de la producció de mel i obtenció de nous productes amb valor afegit mitjançant la utilització de fongs amb aplicacions funcionals

### Líder:

TORRONS I MEL ALEMANY, SL

### Altres membres perceptors:

CLARIA SAT NUM 1339 CAT

### Altres membres no perceptors:

CENTRE DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA FORESTAL DE CATALUNYA; FUNDACIÓ EURECAT

### Coordinador:

TORRONS I MEL ALEMANY, SL



### 01. Motivació

La salut de les abelles i la qualitat de la mel es veuen afectades per diversos factors ambientals i sanitaris. Amb l'objectiu de reforçar les colònies i generar productes amb valor afegit, aquest projecte ha explorat la incorporació d'extractes de fongs com el reishi i el xiitake en l'alimentació de les abelles. Aquests fongs contenen compostos bioactius amb potencial per estimular el sistema immunitari i afavorir la resistència a malalties i estrès ambiental.

A més d'intentar millorar la vitalitat de les abelles i la seva capacitat productiva, s'ha volgut explorar la creació de noves

línies de productes apícoles, com ara mel enriquida i un xarop funcional apte per al consum humà. Aquesta estratègia respon a la necessitat d'innovar dins del sector apícola i adaptar-se a les tendències de consum orientades a la salut i al valor funcional dels aliments.

El projecte ha estat possible gràcies a la col·laboració entre productors apícoles, centres de recerca i entitats tecnològiques, i s'ha orientat tant a la viabilitat tècnica com a l'aplicabilitat real dels productes desenvolupats.

### 02. Resultats i conclusions

Es van instal·lar seixanta ruscos dividits per grups de tractament, als quals es van administrar diferents concentracions d'extractes de reishi i xiitake. Paral·lelament, es van cultivar i processar els fongs per obtenir extractes alcohòlics i aquosos, que van ser utilitzats per alimentar les abelles i per desenvolupar el xarop funcional. La formulació de l'aliment sòlid per a abelles es va anar ajustant fins a obtenir una millor acceptació durant el segon any.

L'aplicació d'un 5% d'extracte de reishi va donar com a resultat una producció superior de mel respecte al grup de control. Tot i que no es van detectar canvis significatius en el perfil nutricional de la mel, es va identificar ergosterol en algunes mostres, un compost amb propietats antiinflamatòries i beneficioses per a la salut. Els beta-glucans, en canvi, no es van detectar en concentracions apreciables.

Les diferents concentracions d'extractes de fongs utilitzades en els aliments van modificar els nivells de glucosa i fructosa, fet que posa de manifest la necessitat d'una formulació acurada per maximitzar els efectes positius, tant en les abelles com en els productes destinats al consumidor.

Pel que fa al xarop funcional, es van provar diverses formulacions amb ingredients naturals. Algunes mostres van presentar una estabilitat adequada, mentre que altres van mostrar signes de contaminació microbiològica o problemes de precipitació, fet que indica la necessitat d'ajustar les proporcions dels components.

Les anàlisis immunològiques i víriques no van evidenciar una millora clara en la salut de les abelles, però tampoc es van observar efectes adversos. Aquest resultat és rellevant, ja que mostra que els extractes utilitzats no són perjudicials, tot i que caldrà continuar investigant per optimitzar-ne els efectes.

Aquest projecte ha permès explorar noves opcions de millora per a l'apicultura, tant en l'àmbit de la producció com en la diversificació de productes. Els resultats obtinguts ofereixen una base sòlida per continuar treballant en estratègies d'innovació dins del sector.

31

## SATURN: obtenció de greix insaturat i saturat a partir de retalls d'especejament de carn per a productes d'alt valor afegit

### Líder:

TRIPNET, SL

### Altres membres perceptors:

MATADERO FRIGORÍFICO DEL CARDONER, SA;  
SELECCIÓN BATALLÉ, SA

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ EURECAT

### Coordinador:

INNOVACC CLÚSTER CATALÀ DE LA CARN I LA  
PROTEÏNA ALTERNATIVA



### 01. Motivació

El projecte SATURN s'ha desenvolupat amb l'objectiu de valoritzar els retalls grassos de porc generats en els escorxadors. Aquests retalls, que habitualment es destinen a alimentació animal, poden esdevenir una font d'ingredients amb alt valor afegit per a la indústria alimentària si se'n recuperen de manera selectiva les fraccions d'àcids grassos saturats i insaturats.

La motivació principal ha estat la de convertir aquest subproducte abundant —amb una producció estimada entre tres i cinc milions de quilos anuals— en ingredients útils i saludables. Concretament, es volen recuperar àcids grassos insaturats, com l'oleic (omega 9) i el linoleic (omega 6), coneguts per afavorir la salut cardiovascular. Aquestes fraccions també poden millorar les propietats sensorials de diversos productes carnis o es poden utilitzar com a base per a condiments.

Les fraccions saturades també tenen interès industrial, ja que podrien substituir altres greixos animals en productes de brioixeria o bases culinàries. El projecte ha estudiat un procés de fraccionament que separa els greixos segons el seu punt de fusió mitjançant el refredament i la centrifugació, mantenint intacta l'estructura química dels triglicèrids.

Així, es buscava avaluar la viabilitat tecnològica i econòmica d'aquest procés per determinar si és possible implementar-lo a escala industrial i generar nous usos per aquests greixos dins del sector alimentari.

### 02. Resultats i conclusions

S'han identificat i s'han caracteritzat diferents tipologies de greix procedents dels retalls de porc, i s'ha validat un esquema de fraccionament robust i aplicable a escala pilot. El procés permet obtenir dues fraccions diferenciades: una de rica en àcids grassos insaturats, i una altra de rica en àcids grassos saturats, sense pèrdues significatives de matèria durant el tractament.

Les proves han demostrat que la recuperació de greix varia segons el tipus de retall i les pràctiques de cada empresa. La temperatura òptima de fraccionament s'ha determinat mitjançant una anàlisi de calorimetria. Els greixos obtinguts no han presentat aromes no desitjades, per la qual cosa no ha calgut aplicar processos de desodorització.

Els greixos saturats (estearina) han mostrat una alta estabilitat oxidativa i un perfil adequat per a usos com productes de pastisseria. En proves pilot, s'ha comprovat que poden substituir el llard tradicional sense afectar negativament la textura del producte final. També s'ha comprovat la utilitat dels greixos saturats en bases culinàries, amb bons resultats pel que fa a la conservació i la qualitat sensorial.

En canvi, l'ús de la fracció insaturada (oleïna) com a ingredient per a vinagretes ha resultat més problemàtic, perquè té tendència a solidificar-se. Aquesta limitació podria superar-se mitjançant processos més eficients de fraccionament. Tot i això, s'ha provat la incorporació d'aquesta fracció en fuets, amb èxit, si bé amb canvis sensorials apreciables i amb una millora nutricional limitada.

Finalment, l'estudi ha confirmat que és factible escalar el procés a escala semiindustrial, encara que caldrà continuar optimitzant-lo per reduir la presència de sabors no desitjats. El projecte ha demostrat que la valorització d'aquests greixos pot contribuir a una bioeconomia més circular dins del sector carni, i obre la porta a noves aplicacions alimentàries que permetin reduir el malbaratament i augmentar la sostenibilitat.

32

## OPTICARN: optimització de les condicions d'emmagatzematge de la carn de diferents espècies per millorar-ne la qualitat sensorial i la vida útil, aplicant-hi protocols específics de maduració

Líder:

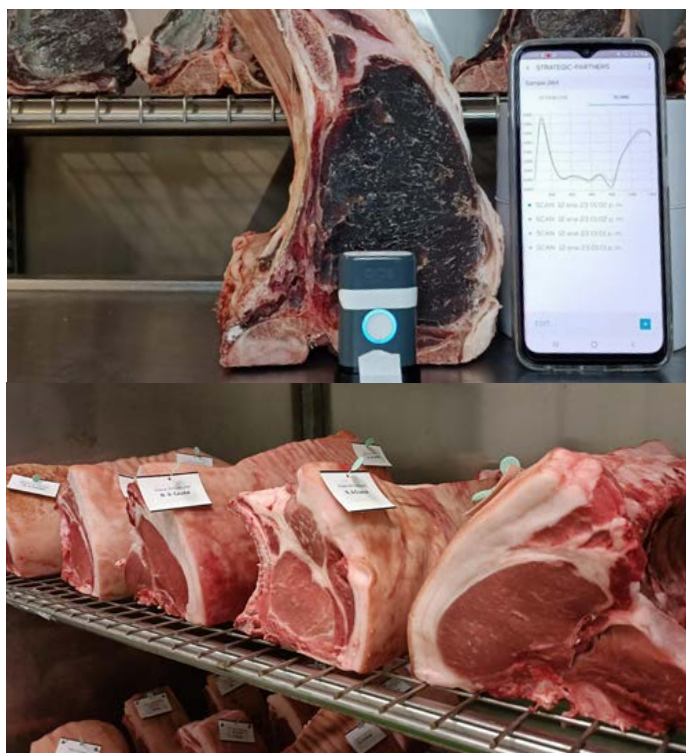
MATADERO FRIGORÍFICO DEL CARDONER, SA

Altres membres no perceptors:

ANAFRIC

Coordinador:

MATADERO FRIGORÍFICO DEL CARDONER, SA



### 01. Motivació

La maduració de la carn és una pràctica cada cop més valorada per millorar-ne la qualitat sensorial. Aquest procés permet obtenir una carn més tendra, sucosa i amb un perfil aromàtic més intens, fet que n'augmenta l'acceptació entre consumidors i restauradors. En els últims anys, l'interès del sector per revaloritzar els seus productes ha incrementat l'ús de tècniques de maduració, tant al buit com en sec, aprofitant també l'avenç de les tecnologies de conservació.

El projecte OPTICARN s'ha proposat adaptar protocols de maduració a diferents espècies animals (boví, oví i porcí) amb l'objectiu de millorar-ne la qualitat sensorial i ampliar la vida útil dels productes carnis. Aquest treball s'ha centrat a identificar les condicions òptimes per a cada cas, considerant variables com el tipus de peça, la temperatura, la humitat relativa i el sistema d'envasament.

### 02. Resultats i conclusions

Pel que fa a la carn de boví, s'ha analitzat la maduració d'entrecots en sec i d'altres peces envasades al buit. En el cas de les mitjanes madurades en sec, s'han identificat fases crítiques que poden condicionar la vida útil, com les condicions ambientals de maduració i la manipulació posterior. Es recomana treballar amb temperatures i humitats baixes, aplicar protocols higiènics estrictes i conservar la carn envasada en sistema *skin* a 2 °C. També s'ha constatat que 30 dies de maduració són suficients per assolir millores en la tendresa. Per a peces com el rodó de cuixa i el cap de mort, madurades al buit durant 21 dies, s'ha observat una reducció significativa de la duresa, tot i que cal mantenir temperatures de conservació per sota de 5 °C per evitar el creixement microbià.

En oví, s'ha treballat amb cuixes i espatlles en diferents modalitats de maduració: en sec, al buit i amb bossa. Els assajos mostren que la maduració millora la qualitat sensorial, especialment en les cuixes, que presenten menys pèrdues de pes. A més, els resultats microbiològics han estat positius, fet que permet considerar la maduració en sec com una opció viable per a aquesta espècie.

Quant a la carn de porc, s'han estudiat filets, secrets i llonzats. En el cas dels filets i secrets madurats al buit, s'ha comprovat que períodes de 15 a 20 dies ja aporten millores sensorials. Els llonzats madurats en sec durant 30 dies i conservats posteriorment han mostrat una bona qualitat microbiològica i sensorial, amb una reducció clara de la duresa a partir del dia 15. Les condicions ambientals òptimes per a la maduració han estat de 1,5 °C de temperatura i 65% d'humitat relativa. També s'ha remarcat la importància del greix superficial per minimitzar pèrdues i optimitzar el rendiment econòmic.

A partir de les dades obtingudes, s'ha elaborat una guia de bones pràctiques per a la producció de carn madurada, que recull les recomanacions segons espècie, peça i sistema de maduració, en línia amb la normativa actual.

Aquest projecte ha posat de manifest que la maduració pot ser una eina eficaç per millorar el valor sensorial de la carn i que cal adaptar l'estratègia a cada cas concret per obtenir els millors resultats de qualitat, seguretat i rendiment.

33

## Projecte PrefreCa: premsatge en fred de camelina, tancant cercles

Líder:

ROVIROLI, SL

Altres membres no perceptors:

COTÉCNICA, SCCL; COMERCIAL AGRÍCOLA J. PERERA

Coordinador:

UNIVERSITAT DE LLEIDA



### 01. Motivació

La camelina (*Camelina sativa*) és un cultiu oleaginós que destaca per la resistència a la sequera i al fred, així com per un cicle de creixement curt. Aquestes característiques la fan especialment atractiva per a zones de secà, on pot introduir-se en rotació amb cereals d'hivern. La llavor, rica en àcids grassos omega-3, antioxidants i proteïnes vegetals, ofereix una oportunitat per diversificar cultius i revalorar-los des d'una perspectiva agronòmica i industrial.

El projecte PrefreCa s'ha impulsat per explorar el potencial d'aquest cultiu en condicions reals a Catalunya, tant en camps de secà com de regadiu. A més, s'ha volgut avaluar com la fertilització (orgànica, química o nul·la) afecta la producció i qualitat de l'oli i el tortó obtinguts a través del premsatge en fred. Aquests productes es valoren especialment

per a l'alimentació animal d'alta gamma, però també poden tenir aplicacions en cosmètica, nutricional i energia.

En un context de canvi climàtic i episodis de sequera prolongada, aquest projecte respon a la necessitat de trobar cultius més adaptats i amb possibilitats de valorització industrial, a fi de tancar el cercle entre producció agrícola i aplicació pràctica dels seus derivats.

### 02. Resultats i conclusions

Els assajos s'han dut a terme en dues campanyes consecutives a Montargull (secà) i Juneda (regadiu). Es van provar tres varietats de camelina amb diferents dates de sembra i quatre tipus de fertilització. Els resultats han estat molt positius, especialment en camps de regadiu, on es van obtenir rendiments de fins a 3.000 kg/ha. En secà, tot i la sequera, els valors també han estat satisfactoris, amb resultats màxims de fins a 1.300 kg/ha.

Els diferents tipus de fertilització no van afectar significativament el rendiment, però sí la qualitat del producte. La fertilització amb purí va augmentar el contingut d'omega-3, sobretot en la varietat CO46, que també va destacar pel baix nivell d'àcid erúdic i d'àcids grassos saturats, aspectes positius des del punt de vista nutricional. Pel que fa al contingut de greix, les llavors de regadiu van presentar un 4-5% més que les de secà, amb la fertilització amb compost registrant els valors més alts (44,3%), mentre que el purí, tot i millorar el perfil d'àcids grassos, va reduir el greix total.

També s'han fet anàlisis detallades dels olis i del tortó que s'han produït i que n'han confirmat la qualitat i l'estabilitat. Les proves d'estabilitat desenvolupades en diferents condicions d'humitat i temperatura han servit per determinar la conservació dels valors nutricionals i l'impacte de l'oxidació.

Les recomanacions apunten que la camelina és especialment interessant per a sistemes de regadiu amb suport puntual, en els quals els rendiments i la qualitat són més alts. En secà, es recomana sembrar a l'inici de novembre per garantir una millor implantació del cultiu.

El projecte ha afavorit la col·laboració entre agents agraris, industrials i científics. Aquesta cooperació ha permès validar la viabilitat del cultiu, adaptar els processos de premsatge i començar la transferència del coneixement cap a empreses interessades en la comercialització dels derivats de la camelina.

En aquest sentit, Cotécnica ha mostrat interès a utilitzar no només el tortó, sinó també l'oli i la llavor en els seus pinsos. Alhora, s'han començat contactes amb empreses de sectors diversos per explorar altres aplicacions dels productes obtinguts.

## Mico-ECur: prevenció i mitigació de la incidència de micotoxines en embotits curats

### Líder:

JOAQUIM ALBERTI, SA

### Altres membres perceptors:

NOEL ALIMENTARIA, SAU; ARGAL ALIMENTACIÓN, SA

### Altres membres no perceptors:

IRTA

### Coordinador:

INNOVACC CLÚSTER CATALÀ DE LA CARN I LA PROTEÏNA ALTERNATIVA



### 01. Motivació

Els embotits carnis curats de llarga maduració són productes tradicionals d'elevat valor afegit, molt valorats pels consumidors per la qualitat i les característiques organolèptiques. Aquest prestigi, sumat al seu preu més alt en comparació amb els embotits de maduració més curta, els converteix en una font important de rendibilitat per a les empreses productores.

Tanmateix, aquests productes poden estar exposats a la contaminació per micotoxines, especialment l'ocratoxina A (OTA), deguda a la presència de fongs micotoxigènics durant el procés d'assecat i maduració. Tot i que no sempre es manifesta, aquest risc pot significar un problema de seguretat alimentària, i pot comportar conseqüències econòmiques importants.

El projecte Mico-ECur neix amb l'objectiu de desenvolupar estratègies per prevenir i mitigar la formació de micotoxines en embotits curats. L'enfocament inclou tant el control de les condicions ambientals del procés com la utilització de microbiota competitiva que pugui limitar el creixement dels fongs productors de micotoxines. A més, el projecte busca generar coneixement sobre els factors de risc implicats, des de la matèria primera fins als paràmetres de producció, per anticipar-se a possibles regulacions futures i garantir la seguretat i qualitat del producte.

### 02. Resultats i conclusions

Aquest treball ha permès identificar i avaluar els principals factors de risc que poden afavorir la presència de fongs micotoxigènics en embotits curats de llarga maduració. S'ha quantificat el risc d'exposició a l'OTA en consumidors, i s'han analitzat els productes acabats i les superfícies i ambients on es produeixen.

Els resultats indiquen que cap de les mostres de producte analitzades superava el límit de detecció analítica d'OTA (1 µg/kg). Les anàlisis de seqüenciament dels aïllats microbians van mostrar que no presentaven gens codificadors d'OTA, tot i que alguns aïllats podien produir altres micotoxines menys estudiades.

S'ha constatat que l'hàbit majoritari dels consumidors d'eliminar la tripa abans de menjar l'embotit redueix el risc potencial d'exposició a micotoxines. Pel que fa a les estratègies de prevenció, l'ús de cultius bioprotectors aplicats a la superfície dels embotits s'ha mostrat eficaç per evitar una possible acumulació d'OTA durant el procés de maduració.

L'estudi també ha aportat informació sobre com diferents ingredients i condicions ambientals poden influir en el creixement fúngic i la formació de micotoxines. Aquest coneixement ha servit de base per dissenyar protocols específics, validats en proves de laboratori i planta pilot, que ajudin a controlar aquest risc.

Les empreses participants disposen ara d'eines per anticipar-se a futures normatives, minimitzar el risc de contaminació, i evitar possibles crisis associades a la presència de micotoxines. Això reforça la competitivitat del sector, i contribueix a mantenir la confiança dels consumidors.

## REAQUA: estratègies innovadores per a la reutilització d'aigües a la indústria càrnia: avaluació de les limitacions tècniques, econòmiques i reglamentàries per garantir-ne un ús segur i creació d'una guia tècnica de referència

### Líder:

OLOT MEATS, SA

### Altres membres perceptors:

MATADERO FRIGORÍFICO AVINYÓ, SA; MATADERO FRIGORÍFICO DEL CARDONER, SA; SALA DE DESFER I MAGATZEM FRIGORÍFIC J. VIÑAS SA

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ UNIVERSITÀRIA BALMES (UNIVERSITAT DE VIC – UNIVERSITAT CENTRAL DE CATALUNYA); INSTITUT CATALÀ DE RECERCA DE L'AIGUA (ICRA)

### Coordinador:

INNOVACC CLÚSTER CATALÀ DE LA CARN I LA PROTEÏNA ALTERNATIVA



### 01. Motivació

L'escassetat creixent d'aigua dolça i l'alt consum d'aquest recurs per part de la indústria agroalimentària han convertit la reutilització d'aigües residuals en una estratègia imprescindible per millorar la sostenibilitat del sector. Tot i que existeixen marcs normatius que en regulen l'ús, com el Reial decret 1620/2007 i el Reglament (UE) 2020/741, la seva aplicació a la indústria càrnia és encara molt limitada. Sovint, el desconeixement tècnic, les barreres legals i la falta de referents pràctics en dificulten la implementació.

El projecte REAQUA s'ha proposat demostrar la viabilitat d'aplicar tecnologies innovadores per tractar aigües residuals generades en escorxadors i reutilitzar-les en activitats que no impliquin contacte amb el producte, com ara la neteja de camions o corralines. L'objectiu principal ha estat identificar les limitacions actuals i desenvolupar una guia tècnica per facilitar-ne l'aplicació futura de manera segura, eficient i conforme a la legalitat.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha començat amb la caracterització detallada dels efluent generats a les estacions depuradores d'escorxadors, des dels punts de vista fisicoquímic i microbiològic. A més dels paràmetres habituals com sòlids en suspensió o patògens com *Escherichia coli* i *Salmonella*, s'ha estudiat la presència de compostos d'origen veterinari i gens de resistència. Aquesta anàlisi ha evidenciat la necessitat d'aplicar tractaments més avançats que els habituals per aconseguir una qualitat d'aigua adequada per a la seva reutilització.

Per millorar aquesta qualitat, s'han aplicat cinc tecnologies de posttractament: ultrafiltració, osmosi inversa, electrodiàlisi, ozonització i radiació UV. Aquestes tecnologies s'han combinat en diferents trens de tractament per avaluar-ne l'eficàcia. Tots els sistemes avaluats han aconseguit eliminar els patògens i reduir els sòlids en suspensió per sota dels límits establerts. A més, s'ha demostrat la capacitat d'eliminar completament compostos orgànics com antibiòtics i fàrmacs, així com gens de resistència.

Els resultats mostren que és possible obtenir aigua regenerada amb una qualitat suficient per a usos externs al procés productiu. Aquests usos no impliquen risc sanitari i poden representar un estalvi important en el consum d'aigua potable.

També s'ha fet una avaluació tècnica, ambiental i econòmica de les tecnologies mitjançant anàlisis de cicle de vida i de costos. Malgrat l'elevat consum energètic de determinades tecnologies, el projecte ha permès identificar punts clau per optimitzar els sistemes i reduir-ne els costos. Això facilita la planificació d'una futura implementació real a escala industrial.

Com a resultat final, s'ha elaborat una guia pràctica per a les empreses del sector càrnia. En aquesta guia es recullen les tecnologies més adequades, els requisits normatius i les recomanacions per fer una gestió eficient i segura de la reutilització d'aigües.

Els treballs duts a terme han evidenciat que les tecnologies disponibles poden garantir una qualitat d'aigua regenerada sense riscos, sempre que s'optimitzin els processos i es coneguin bé els requisits legals. El projecte no només aporta coneixement tècnic i científic, sinó que pot ser una eina útil per impulsar un canvi real en la gestió hídrica dins de la indústria càrnia.

## ROCOLA: robòtica col·laborativa per al sector alimentació

### Líder:

BAUCELLS ALIBÉS, SA

### Altres membres perceptors:

CODORNIU, SA; LAMONS, SA

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ EURECAT

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ AEI INNOVI



### 01. Motivació

La indústria alimentària afronta nous reptes relacionats per ser més eficient, flexible i avançada tecnològicament. En aquest context, la robòtica col·laborativa i la intel·ligència artificial s'han convertit en eines claus per transformar processos tradicionals, millorar la productivitat, i garantir entorns de treball més segurs i adaptats.

El projecte Rocola s'ha impulsat amb la finalitat de desenvolupar, validar i implantar prototips de robots col·laboratius que puguin adaptar-se de manera intel·ligent als canvis de producció. Aquests sistemes volen facilitar la interacció amb les persones i optimitzar fases com el processament, l'empaquetatge o la distribució d'aliments. El projecte, a més, contribueix al desenvolupament tecnològic del

sector agroalimentari en àrees rurals, millorant-ne la competitivitat i afavorint la modernització de les empreses.

### 02. Resultats i conclusions

Es va analitzar la viabilitat d'introduir robòtica col·laborativa en empreses alimentàries. Es van identificar processos amb potencial d'automatització i es va estudiar l'impacte tècnic i econòmic que tindria la seva implantació. Paral·lelament, es va recopilar informació sobre l'estat actual de la robòtica al sector, i es van revisar tecnologies i components relacionats amb l'automatització intel·ligent.

Amb aquesta base es van dissenyar i construir tres prototips. Les proves pilot es van fer a CODORNIU i LAMON'S: els robots es van integrar en operacions representatives del sector, com ara la paletització, l'alimentació de màquines d'encapsulació, i el remogut de tancs. Aquests processos es van triar per l'alt potencial de reproductibilitat en altres empreses. Durant les proves es van modificar configuracions per analitzar-ne el comportament i per extreure recomanacions per a un possible escalat industrial.

També es van fer simulacions en entorns controlats per estudiar aquelles configuracions que no es van poder provar físicament. Les simulacions van permetre avaluar l'impacte tècnic, econòmic i productiu dels robots en situacions reals. Els resultats van validar-ne l'aplicabilitat i l'eficiència.

Entre els beneficis detectats hi ha una millora clara de l'eficiència operativa, gràcies a l'eliminació de temps morts i a la possibilitat de treballar de manera contínua. Es va constatar un augment en la productivitat, amb més unitats processades per hora, i una reducció dels costos laborals i dels errors humans. A més, la precisió dels robots va permetre mantenir un nivell alt de qualitat del producte final.

Els resultats també reflecteixen un retorn positiu de la inversió, fet que confirma la viabilitat econòmica d'aquest tipus de tecnologies. A més, la flexibilitat que demostren els robots per adaptar-se a diferents horaris i condicions operatives representa un avantatge competitiu important per a les empreses.

Tanmateix, es recomana continuar treballant per incorporar eines avançades, com ara sistemes de visió, alimentació automàtica o escàners de seguretat, per optimitzar encara més els processos i afavorir un model industrial més competitiu i sostenible.

Amb tota la informació recollida, s'ha elaborat una guia digital pràctica que recull els resultats obtinguts, casos d'ús i recomanacions per a la implantació d'aquests sistemes. La guia vol facilitar la transferència de coneixement i vol servir de referència per a futures iniciatives d'automatització al sector.

37

## SAFETY.TOOL: desenvolupament i aplicació d'una nova eina d'avaluació de la seguretat alimentària del procés d'elaboració de pernil curat

### Líder:

RAMON VENTULÀ, SA

### Altres membres perceptors:

BOADAS 1880, SA; CORPORACIÓ ALIMENTÀRIA DE GUISSONA, SA

### Altres membres no perceptors:

INNOVACC CLÚSTER CATALÀ DE LA CARN I LA PROTEÏNA ALTERNATIVA

### Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

En els darrers anys, la indústria càrnia ha introduït modificacions en els processos amb l'objectiu de millorar el perfil nutricional dels seus productes. En el cas del pernil curat, cada cop hi ha una demanda més gran de productes amb menys sal i sense nitrats, que són additius habituals per garantir la seguretat alimentària. Tot i això, la reducció d'aquests components pot comprometre la protecció contra bacteris com el *Clostridium botulinum*, un dels principals riscos microbiològics.

Les empreses elaboradores es troben amb la necessitat de mantenir la seguretat dels seus productes mentre responen a les noves exigències del mercat. El projecte SAFETY.TOOL

sorgeix per donar resposta a aquest repte, desenvolupant una eina que permeti avaluar, de manera no invasiva i efectiva, el risc microbiològic durant la producció de pernil curat amb menys sal i sense nitrats.

Aquest instrument ha estat pensat per aplicar-se a diferents processos d'elaboració i per adaptar-se a diversos tipus de matèria primera. A més, el projecte promou l'adopció d'un enfocament més preventiu i fonamentat tècnicament a l'hora de dissenyar processos segurs per a aquest tipus de producte.

### 02. Resultats i conclusions

Al llarg del projecte, s'han assolit diversos avenços que han contribuït a millorar l'avaluació de la seguretat alimentària en el procés d'elaboració del pernil curat.

D'entrada, s'han desenvolupat models predictius que permeten determinar de manera no invasiva l'activitat d'aigua del producte al llarg del procés, gràcies a l'ús de la tomografia computeritzada. L'error de predicció obtingut ha estat prou baix per considerar-se útil en l'anàlisi de la seguretat del producte.

Paral·lelament, s'han creat models específics de microbiologia predictiva per a *C. botulinum*, en la forma proteolítica i en la forma no proteolítica. Aquests models han fet possible estimar la probabilitat de creixement del patògen en funció de les característiques del producte i de les condicions del procés d'elaboració.

Com a resultat d'aquest treball, s'ha dissenyat una eina pràctica d'avaluació que integra la informació proporcionada pels models anteriors. Aquesta eina permet analitzar la seguretat del procés de manera ràpida i sense afectar físicament el producte, fet que facilita l'adaptació a nous processos o reformulacions.

L'eina s'ha aplicat en tres empreses elaboradores, en les quals s'ha caracteritzat una part representativa de la producció. S'han analitzat especialment els punts crítics relacionats amb l'activitat d'aigua, i s'ha pogut determinar la variabilitat entre processos. Això ha ajudat a comprendre millor les diferències que poden influir en la seguretat alimentària dels productes.

Finalment, s'ha avaluat el risc microbiològic en cadascun dels processos, amb atenció a la probabilitat de creixement de *C. botulinum*. Aquesta anàlisi ha posat de manifest que els resultats poden variar significativament en funció dels criteris de gestió del risc que s'apliquin.

En conjunt, les actuacions han dotat el sector d'una eina eficaç per garantir la seguretat del pernil curat, especialment en contextos en què es redueixen elements com la sal o els nitrats, tot mantenint l'estabilitat i la qualitat del producte final.

## Tractaments termoquímics dels subproductes dels sectors de la biomassa i agroalimentari per incrementar-ne el valor afegit

### Líder:

SAT N 1596 NUFRI RESP LIMIT

### Altres membres perceptors:

BOSCAT FUSTA, SL

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ EURECAT

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ CLÚSTER DE LA BIOENERGIA DE CATALUNYA



### 01. Motivació

La generació de residus orgànics és un repte constant per a les empreses dels sectors forestal i agroalimentari. L'empresa Boscat Fusta i el grup Nufri, que operen respectivament en l'àmbit de la biomassa i la transformació de fruita, generen anualment una gran quantitat de subproductes com residus de fusta de pi, polpes de fruita i llots procedents del tractament d'aigües residuals. La gestió externa d'aquests residus implica uns costos elevats i un impacte ambiental significatiu, principalment derivat del transport i del tractament en plantes especialitzades.

Amb l'objectiu de transformar aquest repte en una oportunitat, s'ha impulsat un projecte centrat en la valorització energètica d'aquests residus mitjançant tecnologies termo-

químiques, en concret, la gasificació. Aquesta tecnologia permet transformar residus sòlids orgànics en gas de síntesi, una font energètica que es pot aprofitar directament en processos industrials. D'aquesta manera, les empreses participants aspiren a reduir la seva dependència de fonts d'energia externa, millorar l'eficiència energètica i avançar cap a un model de producció més circular i sostenible.

El projecte s'ha desenvolupat amb la participació de diferents agents. Aquesta col·laboració ha permès fer una aproximació integral, que inclou la caracterització dels residus, el disseny i la validació de processos, i l'anàlisi de la viabilitat econòmica i ambiental del nou model.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha inclòs un conjunt d'actuacions orientades a validar l'ús de la gasificació per convertir els residus orgànics en energia útil. Primerament, es van analitzar els residus de manera individual per determinar-ne la composició i les propietats energètiques. A continuació, es van crear mesclures reals basades en l'estacionalitat de la generació de residus, que es van sotmetre a proves pilot de gasificació en un reactor de laboratori.

Els resultats han confirmat que les mesclures de polpa de fruita i llots, combinades amb els subproductes de fusta de pi, tenen un bon rendiment energètic i un bon comportament durant el procés. El gas de síntesi obtingut presenta una composició adequada per fer-ne la combustió en calderes existents, sense necessitat de modificacions tecnològiques complexes. També es va determinar la generació de subproductes com el biocarbó (*biochar*) i el biooli (*bio-oil*), amb possibilitats de valorització addicional.

Des del punt de vista ambiental, el nou model permet una reducció estimada de 80 tones de diòxid de carboni anuals, principalment per l'eliminació del transport extern de residus i per l'ús del gas generat com a font energètica pròpia. Aquesta reducció s'ha validat mitjançant una anàlisi comparativa amb el model energètic preexistent.

En l'àmbit econòmic, s'han identificat estalvis significatius relacionats amb la gestió de residus, el consum energètic i la reducció de costos operatius. A més, s'ha comprovat la viabilitat d'implantar aquest sistema en altres contextos industrials similars.

L'experiència s'ha compartit a través de jornades tècniques i activitats de difusió amb professionals del sector, amb l'objectiu de promoure la transferència de coneixement i fomentar la reproductibilitat del model. El projecte representa un pas endavant cap a una indústria més eficient, sostenible i alineada amb els principis de l'economia circular.

39

## VALSalm: validació de la seguretat dels embotits crus-curats enfront *Salmonella*

### Líder:

SPLENDID FOODS, SAU

### Altres membres no perceptors:

BOADAS 1880, SA; NOEL ALIMENTARIA, SAU; EMBOTITS SALGOT, SA

### Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

Els embotits crus-curats com el fuet, la llonganissa o el xoriço són productes molt apreciats pel consumidor per les seves propietats sensorials i la seva estabilitat a temperatura ambient. Tot i aquesta aparent estabilitat, aquests productes poden ser vehicles de microorganismes patògens com *Salmonella* i, sovint, es veuen implicats en alertes alimentàries. Aquesta realitat posa de manifest la necessitat de garantir-ne la seguretat microbiològica de manera específica i rigorosa.

En aquest context, les indústries alimentàries han d'implantar sistemes d'autocontrol com l'Anàlisi de Perills i Punts de Control Crítics (APPCC) per assegurar la innocuïtat dels seus productes. No obstant això, per tal que aquests sistemes siguin eficaços, és imprescindible validar les mesures de control aplicades durant la producció, especialment l'acidificació i la reducció de l'activitat d'aigua en els embotits crus-curats. Aquesta validació requereix evidències científiques sòlides sobre la capacitat del procés per inactivar *Salmonella*, cosa que es pot aconseguir mitjançant estudis d'inoculació, com els *challenge test*, o amb microorganismes subrogats específicament seleccionats.

Davant la complexitat d'aplicar *Salmonella* en entorns de producció industrial, sorgeix la necessitat de desenvolupar metodologies alternatives, aplicables directament a la planta i que permetin una validació fiable. El projecte VALSalm respon a aquesta necessitat mitjançant la proposta d'un enfocament metodològic basat en l'ús d'una mescla d'enterobacteris com a subrogat de *Salmonella*, complementat amb eines de microbiologia predictiva.

### 02. Resultats i conclusions

Per tal de dur a terme la validació, es van seleccionar diferents tipus d'embotits i es va desenvolupar una mescla específica d'enterobacteris per utilitzar com a substitut de *Salmonella*. Aquesta mescla es va aplicar tant en assajos realitzats en condicions controlades com en proves directes en planta industrial.

Els resultats van mostrar una reducció progressiva de la càrrega bacteriana al llarg del procés de curació, amb una inactivació final propera als 3 log tant per *Salmonella* com per als enterobacteris utilitzats com a subrogats. Aquesta coincidència va confirmar la validesa del mètode i la seva aplicació pràctica per validar la seguretat del procés dins les empreses productores.

D'altra banda, també es va analitzar l'ús de models predictius per estimar la inactivació del bacteri, però els resultats obtinguts no van ser del tot coherents amb els dels assajos experimentals. Això indica que, malgrat el potencial dels models matemàtics, els *challenge test* continuen sent la millor opció per obtenir evidències sòlides i fiables en aquest tipus de productes.

Una altra aportació del projecte ha estat la definició de bones pràctiques per a la validació microbiològica, com la importància de seleccionar soques adequades, simular situacions reals de contaminació, i fer un seguiment acurat dels paràmetres fisicoquímics del producte, especialment el pH i l'activitat d'aigua.

Des del punt de vista pràctic, es recomana implementar plans de mostreig rigorosos per garantir que no hi hagi presència de *Salmonella* en les matèries primeres, tal com es fa en altres països com el Canadà o els Estats Units, on es prenen fins a 30 mostres per lot com a part dels controls habituals.

En definitiva, el projecte ha proporcionat una eina útil i aplicable al sector carni per millorar la seguretat dels seus productes. L'ús d'un model validat de microorganismes subrogats, conjuntament amb l'experiència acumulada durant el projecte, ha obert la porta a establir protocols més efectius per evitar riscos microbiològics en els embotits crus-curats.

## VISENS: prova pilot d'integració de sensòrica de nova generació en cellers catalans com a mètode de suport a la presa de decisions

### Líder:

CELLER LA VINYETA, SL

### Altres membres perceptors:

GRAMONA, SA; GONZALEZ BYASS, SA

### Altres membres no perceptors:

CSIC AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ AEI INNOVI



### 01. Motivació

La vinificació és un procés complex condicionat per diversos factors, com ara la geografia, el clima i el temps. Aquestes variables influeixen directament en la qualitat i seguretat del vi. Per aquest motiu, el sector vitivinícola necessita incorporar solucions que permetin monitorar de manera eficient totes les etapes del procés, especialment la fermentació i la criança.

El projecte VISENS neix amb l'objectiu d'aportar eines tecnològiques innovadores que facilitin la presa de decisions als cellers catalans. L'aposta se centra en la integració de sistemes sensors de nova generació, comercials o desenvolupats específicament per a aquest projecte. Els sensors tenen la capacitat de mesurar gasos i compostos volàtils en diferents fases del procés, la qual cosa pot ajudar a identificar problemes abans que afectin el producte final.

A més dels avantatges tècnics, el projecte també considera els beneficis econòmics i ambientals. D'una banda, es preveu reduir la necessitat de mà d'obra i disminuir l'ús de reactius químics. De l'altra, l'ús de sensors microelectrònics i nanoelectrònics redueix la petjada ecològica perquè la instrumentació té un consum energètic baix i un impacte ambiental menor al final de la vida útil.

L'objectiu general ha estat definir una estratègia de digitalització, adaptable a cellers de diferents dimensions, per al conjunt del sector vitivinícola català. El projecte també ha fomentat la transferència de coneixement entre sectors tecnològics i l'agroindústria, i ha promogut la formació del personal tècnic implicat.

### 02. Resultats i conclusions

Durant el desenvolupament del projecte s'han dut a terme proves amb diversos tipus de sensors en condicions reals de celler.

Un dels enfocaments principals ha estat la validació de sensors basats en la diferència de potencial elèctric per controlar la fermentació. Les dades recollides han permès analitzar la rendibilitat de la seva implantació i comparar-les amb els valors històrics dels cellers participants.

S'han desenvolupat també microsensors i nanosensors per detectar compostos, com ara l' $\text{SO}_2$  i els fenols volàtils, útils per identificar contaminacions, com ara les provocades per *Brettanomyces*. Els sensors es van validar primer en laboratori i després en entorns reals, integrant-los en sistemes de tap i tapa intel·ligents. Aquesta integració ha permès recollir dades de manera continuada sobre oxigen i pressió dins de botes i dipòsits.

Els resultats obtinguts han confirmat que aquests sistemes són útils per controlar paràmetres clau en la criança del vi. Els sensors ISFET, per exemple, han demostrat l'eficàcia en la detecció d' $\text{SO}_2$ , si bé l'automatització total encara presenta limitacions tècniques.

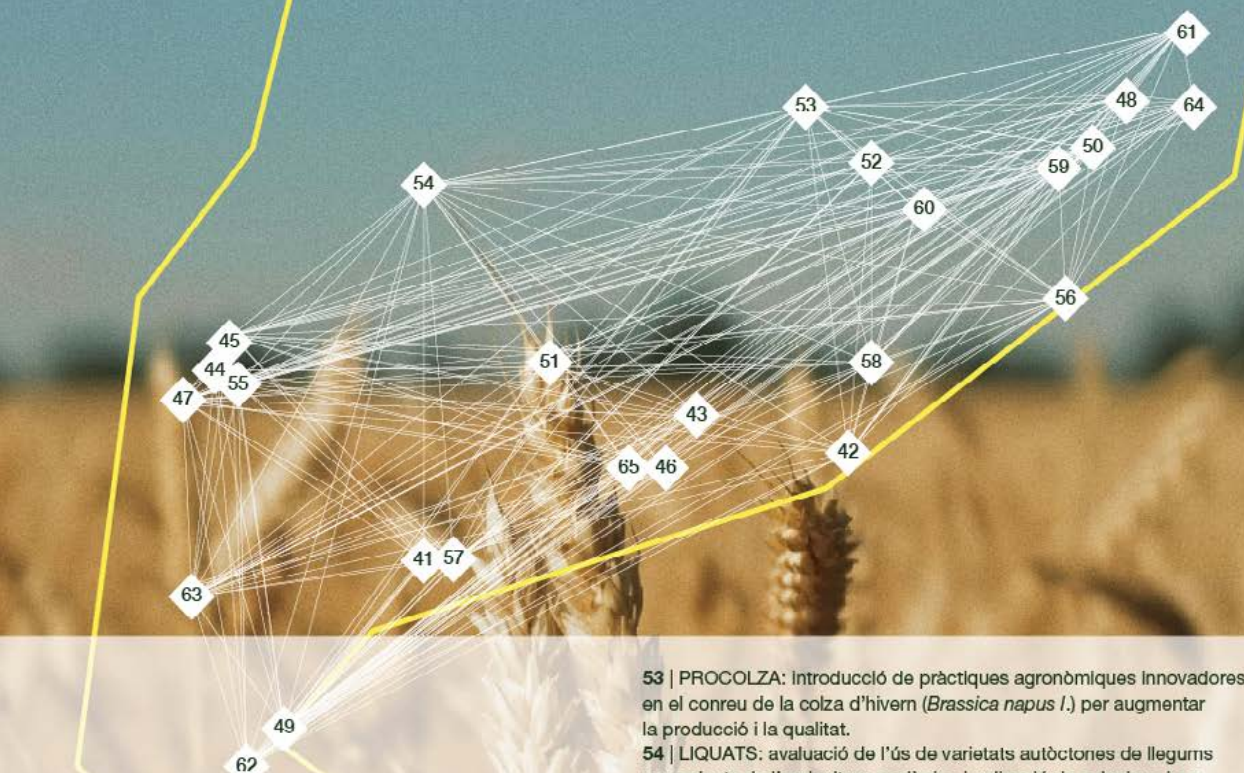
A més de la validació tècnica, el projecte ha servit per identificar la necessitat de millorar el processament de les dades generades, amb els objectius de fer més precises les interpretacions i associar-les a les diferents fases d'elaboració i envelliment.

Finalment, s'ha constatat que la digitalització mitjançant sensorització pot millorar la qualitat del vi, optimitzar els recursos, i reduir l'impacte ambiental. Així mateix, s'ha establert una base sòlida per a la implantació progressiva d'aquests sistemes en cellers de tot el territori, tot oferint una eina flexible i escalable per afrontar els reptes del sector.

Sector:

## Agrícola

Grups Operatius 2021



**41** | QUALINUT: anàlisi i millora dels punts crítics dels processos de transformació de l'ametlla.

**42** | Aplicació de tecnologies de detecció 3D LIDAR i satèl·lit per al desenvolupament d'un model integral de seguiment i millora del rendiment productiu i econòmic en ametller superintensiu.

**43** | Bioeconomia circular de proximitat: fertilització orgànica en vinya ecològica i convencional.

**44** | SOUR-PEACH: control de la podridura àcida en fruita de pinyol en el context de sostenibilitat.

**45** | XAPFREE: control integral i sostenible de la taca bacteriana per tal de minimitzar l'impacte econòmic i ambiental en ametller i presseguer.

**46** | CoopVitiLoop: implementació del compostatge per tancar el cicle de la matèria orgànica en el sector vitivinícola cooperatiu.

**47** | CRACKCIRERA: noves estratègies per a la reducció del cracking en el cultiu de la cirera.

**48** | PICKBEST: determinació del moment òptim de collita de pomes grogues 'Golden' i vermelles del grup 'Gala' per a satisfer el consumidor i per adaptar-se a les noves tecnologies de conservació.

**49** | Disseny d'estratègies per al control sostenible de la mosca blanca *Dialeurodes citri* i el cotonet de Sud-àfrica *Delottococcus aberiae* en cítrics.

**50** | EKOFORM: valorització de productes de l'horta ecològica mitjançant fermentats vegetals.

**51** | Farina de Mestral.

**52** | AGRECOblat: foment de pràctiques agroecològiques per la millora de la biodiversitat i la sostenibilitat de les produccions del cultiu del blat tou (*Triticum aestivum L.*).

**53** | PROCOLZA: Introducció de pràctiques agrònòmiques innovadores en el conreu de la colza d'hivern (*Brassica napus L.*) per augmentar la producció i la qualitat.

**54** | LIQUATS: avaluació de l'ús de varietats autòctones de llegums procedents de l'agricultura ecològica i aplicació de solucions innovadores per tal de reduir-ne el malbaratament.

**55** | AlfalsCAT: millora de la viabilitat agrònòmica de la producció d'alfals (*Medicago sativa L.*) per a farratge a Catalunya.

**56** | TUTA: millora del control biològic de *Tuta absoluta* per reduir els danys en tomàquet.

**57** | MonControl: estratègies per al control sostenible de *Monilinia spp.* en ametller.

**58** | Optimització de la pràctica agrònòmica en una plantació d'arç groc al Pirineu.

**59** | BLATECOsalut: producció sostenible de blat tou (*Triticum aestivum L.*) ecològic per a l'elaboració de productes de panificació que aportin una major tolerància digestiva per part dels consumidors.

**60** | PROCIVADA: producció sostenible de civada (*Avena sativa*) de proximitat per a l'elaboració de begudes vegetals.

**61** | POMELIFE: renaturalització i promoció de la biodiversitat en plantacions de pomera de Girona.

**62** | Rice FertiSat.

**63** | SENSOREG: Integració de sensòrica i teledetecció per a realitzar una gestió eficient del reg en vinya mitjançant la monitorització en continu del sòl, planta i condicions microclimàtiques.

**64** | SCABKILL: sistemes de tractament de precisió i tècniques de maneig de l'inòcul per a racionalització de l'ús de fitosanitaris en el control del motejat de la pomera.

**65** | VITIREGENERARE: viticultura regenerativa per a la millora de la biodiversitat i gestió de la vinya.

## QUALINUT: anàlisi i millora dels punts crítics dels processos de transformació de l'ametlla

### Líder:

CRISOLAR NUTS, SL

### Altres membres perceptors:

UNIÓ NUTS, SCCL; TRENCADORA D'AMETLLES MARTÍ, SL

### Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

La indústria processadora d'ametlles ha detectat en els darrers anys un augment dels defectes durant la transformació industrial, especialment el trencament del gra, que suposa pèrdues econòmiques importants. Aquest projecte ha estat impulsat per la necessitat d'identificar les causes d'aquest problema i proposar-hi solucions pràctiques. Davant l'escassetat d'estudis previs, es va iniciar una recollida d'informació directa a la indústria, acompanyada d'una revisió bibliogràfica. També es van estudiar factors com la humectació de les ametlles abans del trencament, les varietats més susceptibles, i l'impacte de determinades pràctiques agronòmiques. A més, es va analitzar la repelada i el seu efecte tant en la integritat del gra com en la seva aparència, especialment el color.

Amb aquest enfocament multidisciplinari, el projecte ha combinat assajos a escales de laboratori, industrial i de

camp per entendre millor els punts crítics del procés de transformació de l'ametlla. L'objectiu és avançar cap a un sistema més eficient i menys costós per a la indústria, que millori la qualitat final del producte.

### 02. Resultats i conclusions

Els primers estudis van posar en relleu dos problemes principals: el trencament del gra (el problema més important) i el canvi de color després de la repelada. La revisió científica va evidenciar la manca d'informació sobre aquestes qüestions, fet que ha confirmat la necessitat del projecte.

Les proves dutes a terme van demostrar que la humectació prèvia al trencament té un paper clau. A mesura que la closca i el gra absorbeixen més aigua, n'augmenta l'elasticitat, i es redueix la força de trencament. Això incrementa la probabilitat d'obtenir ametlles senceres al final del procés.

A més, es va detectar una alta variabilitat entre varietats, tant en les condicions de laboratori com en entorns industrials. Algunes varietats presenten una millor resposta a la humectació i, en conseqüència, menor risc de trencament. També es va observar que, fins i tot dins d'una mateixa varietat, poden aparèixer diferències significatives segons l'origen del lot o les condicions de cultiu.

Pel que fa a la repelada, els resultats mostren que les ametlles més petites dins d'una varietat tenen un risc lleugerament menor de trencar-se, tot i que aquestes diferències no van ser concloents. En canvi, sí que es va evidenciar un impacte clar sobre el color del gra, especialment en els lots destinats a mercats on aquest aspecte és decisiu.

El moment òptim de collita, un reg adequat i una nutrició equilibrada també poden influir positivament en la resistència del gra, però les diferències observades van ser subtils; caldran més estudis per confirmar-les. En cap cas, però, una collita primerenca no es va associar amb una reducció clara del trencament.

Finalment, destaca que l'operació d'escaldat és la fase del procés amb més risc de trencament. Aquesta etapa, combinada amb la varietat d'ametlla utilitzada i les seves característiques morfològiques, determina en gran mesura el resultat final. S'han registrat variacions d'entre el 15% i el 45% de trencaments entre varietats, i fins i tot entre lots d'una mateixa varietat.

Aquest projecte ha permès establir les bases per millorar els processos industrials de l'ametlla a Catalunya. Els resultats obtinguts serveixen de punt de partida per a futures investigacions centrades a reduir defectes i optimitzar la qualitat del producte final.

## Aplicació de tecnologies de detecció 3D LiDAR i satèl·lit per al desenvolupament d'un model integral de seguiment i millora del rendiment productiu i econòmic en ametller superintensiu

Líder:

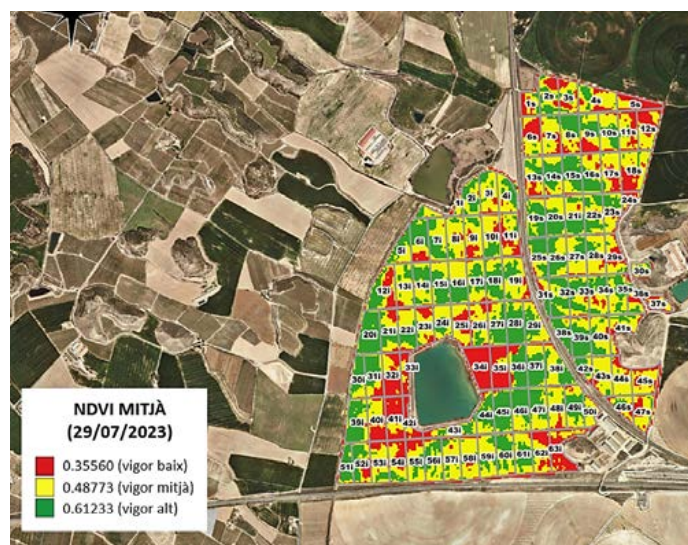
ALMOND FOODS, SL

Altres membres no perceptors:

UNIVERSITAT DE LLEIDA, CCT; GRUP COOPERATIU FRUITS DE PONENT; ASOCIACIÓN NACIONAL DE DESCASCARADORES DE ALMENDRAS; FRUPINSA; AGROMILLORA

Coordinador:

ALMOND FOODS, SL



### 01. Motivació

Històricament, l'ametller ha estat un cultiu de secà, conduït en vas i amb densitats de plantació baixes, condicionades per la disponibilitat d'aigua i la necessitat de podes dràstiques. No obstant això, l'ús de varietats millorades, la incorporació del reg i l'explotació de sòls més fèrtils han obert la porta a sistemes de producció més intensius.

Entre aquests nous sistemes, destaca el model de cultiu superintensiu, que permet establir plantacions d'alta densitat gràcies a l'ús de portaempelts de vigor moderat i varietats com avijor i marinada. Aquest model pot oferir pro-

duccions més altes i precoces, però també planteja nous reptes, especialment per la manca de coneixement sobre com gestionar-lo correctament.

El projecte sorgeix de la necessitat d'entendre millor com optimitzar el rendiment d'aquestes plantacions intensives. En aquest sentit, es planteja integrar tecnologies avançades, com ara l'escaneig 3D amb sensors LiDAR i la teledetecció per satèl·lit, per monitorar el desenvolupament del dosser foliar i relacionar-lo amb la productivitat i la gestió agronòmica. Aquesta aproximació, inspirada en aplicacions prèvies en conreus com la vinya o l'olivera, vol traslladar aquest coneixement al cultiu de l'ametller per definir un model integral de seguiment. Això ha de permetre establir pràctiques agronòmiques més precises, sostenibles i adaptades a les necessitats del model superintensiu.

### 02. Resultats i conclusions

S'han analitzat diverses parcel·les d'ametller en cultiu superintensiu per estudiar com influeixen la varietat, la densitat de plantació o les pràctiques de poda en el creixement del dit cultiu. També s'ha aplicat tecnologia de teledetecció i LiDAR per obtenir dades detallades sobre la forma i la densitat del dosser vegetal al llarg de les diferents fases del cultiu.

Les imatges de satèl·lit, tot i tenir un cost més baix, ofereixen una resolució limitada. La tecnologia LiDAR proporciona dades molt més precises, però amb un cost econòmic elevat. Per aquest motiu, s'ha treballat en la combinació de totes dues tecnologies per aprofitar els avantatges de cadascuna. Aquesta integració ha permès generar models que milloren la precisió de la teledetecció i la fan més accessible per als agricultors en el dia a dia.

Gràcies a aquests models, es pot optimitzar el maneig agronòmic en diferents moments del cicle del cultiu, tant abans i després de la poda com en les fases de precollita i postcollita. Això facilita la planificació millor del reg, l'aplicació de tractaments i la gestió de cobertes vegetals. També permet avançar l'entrada en producció, reduir costos i augmentar el rendiment econòmic.

S'ha validat la utilitat de paràmetres com l'índex NDVI, que indica l'estat del dosser foliar i es pot obtenir fàcilment per satèl·lit. Aquesta informació, juntament amb els mapes de distribució i classificació per zones dins la finca, serveix per ajustar les dosis de reg, fertilitzants i fitosanitaris de manera més precisa.

Finalment, el model desenvolupat permet establir un sistema de seguiment continu del cultiu que és útil per a la presa de decisions i es pot adaptar a diferents parcel·les i condicions. Això representa un pas endavant cap a una agricultura de l'ametller més precisa, tecnificada i eficient.

## Bioeconomia circular de proximitat: fertilització orgànica en vinya ecològica i convencional

### Líder:

JUVÉ Y CAMPS, SA

### Altres membres perceptors:

SELECCIÓ DESEURAS, SL; GRANGES TERRAGRISA, SL; ADV SANT MARTÍ – PENEDÈS SUPERIOR

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ UNIVERSITÀRIA BALMES (CENTRE TECNOLÒGIC BETA); INSTITUT CATALÀ DE LA VINYA I EL VI; BETARA, SL; AGRÀRIA DE TORELLÓ, SCCL

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ AEI INNOVI



### 01. Motivació

La bioeconomia circular s'ha convertit en una eina clau per avançar cap a un sector agroalimentari més sostenible i adaptat al canvi climàtic. La fertilització orgànica té un paper essencial en aquest model, ja que permet valorar subproductes ramaders i agroindustrials, especialment en territoris amb excedents de dejeccions, per exemple, la comarca d'Osona.

L'ús de fertilitzants orgànics de proximitat contribueix a reduir la dependència de fertilitzants químics de síntesi, d'origen no renovable i amb una elevada petjada ambiental. Alhora, incrementa la matèria orgànica del sòl i n'enforteix la capacitat de retenció d'aigua, factors que afavoreixen la resiliència dels cultius davant d'un context climàtic cada vegada més advers.

Amb aquest projecte es va voler impulsar l'ús d'aquests fertilitzants en la vinya catalana, en producció ecològica i en

producció convencional. Els objectius principals van ser definir tractaments de valorització de residus ramaders i agroindustrials, caracteritzar els fertilitzants resultants, avaluar-los en condicions reals de camp, i analitzar-ne la viabilitat tècnica, econòmica i ambiental. També es va plantejar la creació d'un servei tècnic pilot d'assessorament i la transferència de coneixement al sector vitivinícola.

### 02. Resultats i conclusions

Al llarg del projecte es van fer diverses actuacions.

Es va desenvolupar i optimitzar un prototip de bioassecatge per a la fracció sòlida del purí porcí. Les proves van demostrar que aquest prototip podia reduir la humitat del producte, tot i que es van identificar limitacions relacionades amb la compactació del material i amb pèrdues de nitrogen per emissions d'amoniac.

També es van caracteritzar diferents fertilitzants orgànics procedents de fem de vaca i ovelles, i de digestat de biogàs. Es van observar variacions en el contingut de nutrients, fet que va permetre identificar aspectes de millora per optimitzar la qualitat dels productes.

Les proves de camp van mostrar resultats positius pel que fa a la disponibilitat de nutrients al sòl i pel que fa a la resposta de la vinya, amb millores en la retenció d'aigua i en la qualitat del raïm.

Paral·lelament, es va analitzar la viabilitat tècnica i econòmica de posar en marxa un servei tècnic pilot per donar suport als viticultors, i es van establir recomanacions per fer una gestió més eficient de la fertilització orgànica.

L'estudi va confirmar que, en vinyes ecològiques, la combinació de diferents fertilitzants orgànics pot optimitzar la disponibilitat de nutrients i la retenció d'aigua, mentre que, en vinyes convencionals, l'ús de fertilitzants líquids concentrats pot millorar l'eficiència del procés. També es va constatar que la pel·letització dels fertilitzants pot facilitar la logística i el transport de nutrients a zones deficitàries.

El projecte va incloure accions de transferència i difusió a través de jornades, tallers i publicacions, amb la finalitat de sensibilitzar el sector vitivinícola sobre els avantatges ambientals de la fertilització orgànica, com la reducció de l'erosió i la millora de la capacitat hídrica del sòl.

L'avaluació tècnica i econòmica ha demostrat que l'ús de fertilitzants orgànics és viable sempre que s'optimitzin alguns processos. Les experiències recollides reforcen la idea que aquesta pràctica pot esdevenir una estratègia clau en la viticultura del futur.

## SOUR-PEACH: control de la podridura àcida en fruita de pinyol en el context de sostenibilitat

### Líder:

AGROPECUÀRIA DE SOSES, SCCL

### Altres membres no perceptors:

GRUP COOPERATIU FRUITS DE PONENT, SCCL;  
AGRICOLA ESPAX, SL; BARÓ E HIJOS, SL;  
PRODUCCIONS AGRÀRIES DE CAMP PAC SAT 1375 CAT

### Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

La podridura àcida, que afecta les fruites de pinyol, ha esdevingut una malaltia preocupant per al sector fructícola en els darrers anys. Tot i que tradicionalment es considerava una malaltia secundària, actualment la seva incidència pot arribar a nivells similars als de *Monilinia spp.*, un dels principals patògens del sector.

Els productes químics comercials disponibles han mostrat poca eficàcia, tant al camp com en postcollita. A més, s'ha descobert que la malaltia no és causada només pel fong *Geotrichum candidum*, sinó que també hi participen llevats com els del gènere *Pichia spp.*, fet que n'ha complicat el control.

El projecte SOURPEACH neix amb l'objectiu de conèixer millor els aspectes epidemiològics d'aquesta malaltia, com l'ori-

gen i el seu comportament, i de trobar estratègies sostenibles per controlar-la. L'estudi s'ha centrat en identificar les principals fonts d'inòcul, analitzar la seva dispersió i avaluar diferents alternatives de control, com l'ús de productes de baix risc, els tractaments biològics i les pràctiques agrícoles preventives.

Aquesta iniciativa representa una aposta pel coneixement aplicat i la innovació dins el marc de la sostenibilitat, per reduir l'ús de químics i minimitzar l'impacte ambiental, alhora que es protegeix la qualitat i la rendibilitat de la fruita de pinyol.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha constatat que la terra del sòl és la principal font d'inòcul de *G. candidum*, especialment a les capes superficials. S'ha observat una variabilitat considerable d'un any a l'altre, relacionada amb les condicions climàtiques. En anys més humits, com el 2024, la presència del fong és més elevada.

La dispersió del fong cap a les fulles i els fruits es detecta, aproximadament, un mes abans de la collita; la climatologia i les pràctiques agrícoles probablement l'afavoreixen. Així i tot, la incidència de la malaltia al camp ha estat baixa i no sempre correlacionada amb la que es produeix en postcollita.

Un altre aspecte rellevant ha estat la sensibilitat varietal. Algunes varietats han mostrat una tolerància consistent a la malaltia, mentre que d'altres, com l'Extreme July o la Flat reine, són més vulnerables. Aquest coneixement pot ser útil per guiar futures decisions de plantació.

Pel que fa a les estratègies de control, es van provar diversos productes, com Beltasur, quitosan o àcid peracètic. Tot i que alguns van oferir bons resultats en condicions de laboratori, aquests no es van repetir al camp. Tractaments com el bany d'aigua calenta a 60 °C tampoc van ser efectius.

El quitosan aplicat de forma foliar va reduir la presència de conidis viables a les fulles, però l'estratègia integrada no va oferir resultats concloents. Malgrat tot, es va veure clar que les pràctiques agronòmiques tenen un paper clau per evitar entollaments i fer l'aclarida de la fruita en el moment òptim, la qual cosa contribueix a reduir el risc d'infecció.

També s'ha posat en relleu la importància de mantenir netes les línies de classificació a les centrals hortofructícoles, ja que la fruita sana pot contaminar-se en aquesta fase i acabar desenvolupant la malaltia durant la vida comercial.

En definitiva, tot i les limitacions dels tractaments actuals, el projecte ha permès avançar en el coneixement de la podridura àcida i assentar les bases per a futures línies de recerca. El maneig adequat del cultiu i la implementació de bones pràctiques són ara per ara les eines més eficaces.

## XAPFREE: control integral i sostenible de la taca bacteriana per tal de minimitzar l'impacte econòmic i ambiental en ametller i presseguer

### Líder:

GRUP COOPERATIU FRUITS DE PONENT, SCCL

### Altres membres perceptors:

AGROPECUÀRIA DE SOSES, SCCL; VIVERS VILADEGUT, SL; AGRO-SORIGUÉ, SAU; UNIÓ FRUITS, SCCL

### Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

La taca bacteriana és una malaltia que afecta principalment els ametllers i presseguers, provocada pel bacteri *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*. Aquesta afecció pot arribar a generar pèrdues greus, ja que els fruits danyats perden valor comercial i els arbres afectats acaben debilitats per defoliacions recurrents. A Espanya, es calcula que aquesta problemàtica pot reduir la producció fins a la meitat, fet que amenaça la viabilitat econòmica del cultiu en moltes zones.

Davant d'aquest context, s'ha impulsat el projecte XAPFREE, amb la voluntat de millorar l'eficiència en el control de la malaltia i, alhora, reduir la dependència dels tractaments fitosanitaris tradicionals. Per aconseguir-ho, s'han explorat al-

ternatives sostenibles que combinin nous productes de baix impacte amb millors estratègies de maneig de les parcel·les.

Aquest treball col·laboratiu ha permès reunir experiència tècnica, coneixement científic i pràctica agrícola per definir un enfocament integral que pugui oferir solucions aplicables a les explotacions afectades. L'objectiu final és augmentar la resiliència del sector fruiter mitjançant metodologies innovadores, sostenibles i transferibles.

### 02. Resultats i conclusions

El projecte ha permès definir una estratègia de control de la taca bacteriana basada en la combinació de compostos de coure i productes alternatius com olis essencials i laminarina. Aquesta mescla ha mostrat una bona eficàcia quan s'ha aplicat seguint un calendari ajustat a l'evolució del cultiu, i s'ha compartit amb tècnics i productors per fomentar-ne l'ús.

També s'ha implementat i validat un model de predicció del risc d'infecció, basat en paràmetres com la temperatura, la pluja i les hores d'humectació. Aquest model permet anticipar els moments de major risc, optimitzar els tractaments i reduir-ne la quantitat, cosa que afavoreix una gestió més racional i sostenible. Encara cal ajustar alguns aspectes, però ja s'ha posat a disposició del sector com a eina de suport en la presa de decisions.

Pel que fa a la sensibilitat varietal, s'han identificat diferències importants entre varietats. Penta ha mostrat una tolerància elevada, mentre que Belona i Antoñeta han estat les més sensibles. Altres varietats com Marinada, Guara, Vairo, Avijor i Tarraco han mostrat una sensibilitat intermèdia. Aquestes dades són essencials per orientar la selecció varietal segons les condicions de cada zona.

A més, s'ha començat a elaborar un mapa de risc per determinar les àrees més afectades, fet que ajudarà a adaptar les estratègies de control segons la pressió de malaltia del territori.

La difusió dels resultats ha estat constant al llarg del projecte, amb jornades tècniques i participació en esdeveniments destacats com la Setmana Fructícola de Mollerussa o les jornades de l'ametller de 2023 i 2024. A través de vídeos i documents publicats, el coneixement generat ha arribat a centenars de persones del sector.

En resum, XAPFREE ha aportat solucions pràctiques i innovadores per gestionar una de les malalties més problemàtiques del cultiu d'ametllers i presseguers. L'estratègia desenvolupada permet reduir l'impacte ambiental i econòmic de la taca bacteriana, avançant cap a un model de producció més eficient i sostenible.

## CoopVitiLoop: implementació del compostatge per tancar el cicle de la matèria orgànica en el sector vitivinícola cooperatiu

### Líder:

COVIDES, SCCL

### Altres membres perceptors:

CEVIPE GRUP COOPERATIU, SCCL

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ UNIVERSITÀRIA BALMES (CENTRE TECNOLÒGIC BETA)

### Coordinador:

FEDERACIÓ DE COOPERATIVES AGRÀRIES DE CATALUNYA



### 01. Motivació

El sector vitivinícola genera una gran quantitat de residus orgànics provinents de la verema, del processament del vi i del tractament d'aigües residuals. Si no es gestionen adequadament, aquests materials poden comportar impactes ambientals i econòmics importants. Davant d'aquest repte s'ha impulsat el projecte COOPVITILoop, amb la finalitat de tancar el cicle de la matèria orgànica a través del compostatge, convertint els residus generats en fertilitzants orgànics aprofitables directament a les vinyes del mateix sector.

El compostatge és un procés conegut i eficaç, però poc implementat en aquest sector. Amb aquest projecte, s'ha volgut demostrar que és viable aplicar-lo en l'àmbit cooperatiu, facilitant l'autogestió dels residus i reduint la dependència

de fertilitzants externs. A més, l'ús del compost com a esmena orgànica contribueix a la millora del sòl, n'augmenta la capacitat per retenir aigua, i afavoreix l'adaptació dels conreus als efectes del canvi climàtic.

L'estratègia ha consistit a dissenyar, instal·lar i obrir una planta pilot mòbil de compostatge, que permet tractar els residus directament a diferents cellers del grup operatiu. També s'han estudiat les condicions per garantir la degradació correcta de la matèria orgànica, així com la seva estabilització i higienització, amb la intenció de disposar d'un producte final segur i apte per a l'ús agrícola.

### 02. Resultats i conclusions

Els principals resultats indiquen que els fangs de depuradora presenten limitacions per al compostatge, a causa de l'alt contingut d'humitat i l'alt nivell d'estabilitat biològica. Aquestes característiques dificulten que s'assoleixin les temperatures mínimes exigides per garantir una higienització correcta, de manera que el compost obtingut és estable, però no es pot considerar higienitzat segons els criteris que estableix la legislació de fertilitzants.

Per superar aquest repte, es proposa millorar el sistema de deshidratació mitjançant la centrifugació, i explorar l'ús d'altres cosubstrats orgànics amb una biodegradabilitat més alta, com les dejeccions ramaderes de la zona.

Tot i aquestes limitacions, el compost elaborat a partir dels subproductes vitivinícoles ha demostrat un potencial agronòmic interessant. En comparació amb un compost comercial, no s'han detectat diferències significatives ni en els paràmetres vegetatius ni en les propietats del sòl. A més, els assaigs han evidenciat que el compost desenvolupat no afavoreix la presència de patògens, i té una capacitat més alta de mineralització del nitrogen, fet que pot suposar que aquest nutrient sigui més disponible per als cultius. Els composts assajats presenten comportaments similars de la mineralització del carboni.

També s'ha dut a terme una anàlisi tècnica, econòmica i ambiental del sistema implementat. Si bé els costos de producció del compost en aquesta fase demostrativa han estat lleugerament més elevats que els de la gestió externalitzada dels fangs, l'estudi mostra possibilitats de millora.

L'economia d'escala pot ser un factor clau per reduir costos, especialment si s'augmenta la capacitat de tractament o es comparteixen recursos entre cooperatives. A més, el compost obtingut es pot considerar un recurs valuós per aplicar-lo com a esmena orgànica, contribuint a la millora de la fertilitat del sòl i tancant el cicle de la matèria orgànica dins del mateix sistema productiu.

## CRACKCIRERA: noves estratègies per a la reducció del clivellat en el cultiu de la cirera

### Líder:

SAT BEPA N. 1544 CAT

### Altres membres perceptors:

ACTEL, SCCL

### Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

El cultiu de la cirera té un pes estratègic a Catalunya, ja que la maduració més precoç que a altres països permet cobrir un nínxol de mercat que genera oportunitats importants d'exportació. En els darrers anys s'han impulsat millores orientades a incrementar el rendiment productiu i reduir costos de maneig, però el cultiu encara afronta un gran repte: l'elevada sensibilitat a condicions meteorològiques adverses, especialment les pluges abans de la collita.

El fenomen conegut com a clivellat (*cracking*) és la principal causa de pèrdua de collita en moltes zones productores del món. L'excés d'aigua provoca esquerdes a la pell del fruit, cosa que en redueix la qualitat i la comercialització. Davant d'aquest problema, el projecte ha tingut com a objectiu avaluar estratègies per reduir-ne la incidència i establir protocols adaptats.

El treball s'ha dut a terme en parcel·les experimentals de SAT BEPA i ACTEL. S'han considerat tres grans línies d'actuació: la selecció de material vegetal amb comportaments diferenciats davant del clivellat; la instal·lació de cobertes antipluja, i l'aplicació de productes hormonals o minerals, com ara l'àcid fòlic, amb la finalitat de millorar la resistència del fruit. També s'ha analitzat la qualitat postcollita per verificar l'efecte de les estratègies en paràmetres com la mida, la fermesa, els sucres i l'acidesa.

### 02. Resultats i conclusions

Les proves es van realitzar durant dues campanyes consecutives (2023 i 2024). El 2023 es va registrar una sequera excepcional, fet que va dificultar obtenir conclusions clares sobre l'eficàcia dels tractaments. En canvi, el 2024 es van registrar pluges abans de la collita en algunes varietats primerenques, fet que va permetre analitzar millor els resultats.

Es va observar que la incidència del clivellat depèn en gran mesura de la varietat i de la coincidència de la maduració amb episodis de pluja. Les varietats primerenques van ser les més afectades, amb valors que superaven el 30 % dels fruits danyats, mentre que d'altres van patir una incidència inferior al 5 %. Això es deu principalment a la fenologia, més que no pas a les característiques físiques intrínseques del fruit. Per tant, l'elecció varietal ha de tenir en compte tant la resistència potencial com l'estratègia comercial, ja que les varietats de maduració més tardana poden aconseguir millors preus.

Les cobertes antipluja van demostrar una eficàcia notable, amb reduccions d'afectació al voltant del 40 % de mitjana, i superiors al 50 % en varietats exposades a pluges intenses abans de la collita. L'aplicació d'àcid fòlic va reduir la incidència aproximadament un 10 %, i en alguns casos va augmentar el pes comercial per arbre. Cap d'aquestes estratègies no va provocar efectes negatius significatius en la qualitat del fruit: els nivells de sucres i acidesa es van mantenir similars als del control.

En l'avaluació postcollita, es va constatar que la majoria dels tractaments van generar fruits més grossos i amb més fermesa, qualitats que es mantenien després del període de conservació.

Els resultats indiquen que no hi ha una solució única per al clivellat, sinó que cal adaptar les estratègies a les característiques varietals, les condicions climàtiques de cada campanya, i els objectius comercials de cada productor. La combinació de varietats adequades amb cobertes antipluja i aplicacions selectives d'àcid fòlic pot contribuir de manera efectiva a reduir les pèrdues, sempre avaluant el balanç cost-benefici.

## PICKBEST: determinació del moment òptim de collita de pomes grogues Golden i vermelles del grup Gala per a satisfer el consumidor i per adaptar-se a les noves tecnologies de conservació

### Líder:

GIRONA FRUITS, SCCL

### Altres membres perceptors:

GIROPOMA COSTA BRAVA, SL; FRUCTÍCOLA EMPORDÀ, SL

### Altres membres no perceptors:

IRTA

### Coordinador:

GIRONA FRUITS, SCCL



### 01. Motivació

Les preferències dels consumidors pel que fa a l'aspecte de les pomes ha canviat en els darrers anys. En el cas de les Golden es busca una pell més groga, i en les Gala es valora una coloració vermella més intensa. Aquestes noves demandes, juntament amb l'aplicació de tecnologies com l'1-MCP i l'atmosfera controlada d'ultra baix oxigen, han impulsat la necessitat de revisar els criteris tradicionals de collita.

La qualitat del fruit i la seva conservació a llarg termini estan directament relacionades amb el moment de collita. Per això, es va plantejar l'objectiu d'actualitzar els paràmetres òptims de collita per garantir una millor adaptació a les preferències actuals dels consumidors i a les noves tecnologies de postcollita. A més, es volien facilitar eines útils perquè tècnics i productors poguessin prendre decisions informades sobre el moment idoni de recol·lecció.

Aquest projecte s'ha centrat en les varietats Golden i Gala emmarcades dins la IGP Poma de Girona.

### 02. Resultats i conclusions

L'estudi va analitzar dades de camp en diferents finques de producció, comparant pomes tractades precollita amb 1-MCP amb d'altres sense tractament. Les collites es van fer en cinc moments diferents per captar una àmplia gamma d'estats de maduresa. En postcollita, es van aplicar tractaments de conservació i es van fer tastos sensorials amb consumidors i panels d'experts.

Es va observar que el tractament amb 1-MCP endarreriria la maduresa del fruit i millorava la fermesa i el color, especialment en les Gala. En postcollita, aquestes pomes es mantenien més fermes i amb millor qualitat sensorial. Així mateix, el panel entrenat va destacar aquestes fruites per la seva textura cruixent i poc farinosa.

Les enquestes mostren que la major part dels consumidors prefereixen pomes fermes. En el cas de les Gala, un 74% les prefereixen amb una fermesa superior als 7 kg, mentre que el 70% dels enquestats de la campanya 2023 valoren les Golden més fermes. Aquests resultats confirmen que la fermesa és un criteri clau per a la satisfacció del consumidor, especialment quan es busca una conservació llarga.

Pel que fa als mètodes d'avaluació de la maduresa, es va desenvolupar una aplicació web anomenada Miramiro, que permet calcular automàticament l'índex de midó a partir d'imatges. Aquesta eina ha demostrat una alta fiabilitat i és accessible des de diferents dispositius. També es va estudiar l'ús del DA-meter, una eina no destructiva que ha resultat eficaç per determinar la maduresa de les Gala, però no tan precisa en el cas de les Golden, on la degradació de la clorofil·la és molt baixa.

D'altra banda, es va valorar una escala visual per mesurar el to de vermell en les Gala. Si bé no es va trobar una correlació alta amb la maduresa, els resultats apunten a un desenvolupament potencial d'eines basades en reconeixement d'imatges, similars al sistema aplicat per a l'índex de midó.

El projecte també ha inclòs accions de transferència amb participació activa del sector. Gràcies a aquestes actuacions, s'han establert protocols de collita diferenciats per a cada varietat, amb indicacions clares sobre la fermesa i altres paràmetres clau.

En definitiva, PICKBEST ha contribuït a redefinir els criteris de qualitat per a les pomes Golden i Gala, incorporant noves tecnologies i eines digitals que faciliten la presa de decisions.

## Disseny d'estratègies per al control sostenible de la mosca blanca *Dialeurodes citri* i el cotonet de Sud-àfrica *Delottococcus aberiae* en cítrics

### Líder:

CÍTRICS TERRES DE L'EBRE SAT

### Altres membres perceptors:

LA CANAREVA, SL; MONTFRUITS EXPORT, SL;  
EXPORTADORA D'AGRIS D'ALCANAR, SCCL; ACTEL, SCCL

### Altres membres no perceptors:

IRTA

### Coordinador:

FEDERACIÓ DE COOPERATIVES AGRÀRIES DE CATALUNYA



### 01. Motivació

En els darrers anys, la producció de cítrics a Catalunya s'ha vist afectada, sobretot, per dues plagues: la mosca blanca (*Dialeurodes citri*) i el cotonet de Sud-àfrica (*Delottococcus aberiae*). La primera ja fa temps que és present al territori, mentre que la segona és una plaga recent que ha experimentat un fort augment poblacional, especialment, a les Terres de l'Ebre. Aquestes plagues poden

afectar greument la qualitat del fruit i, per tant, la competitivitat del sector cítricol.

Davant d'aquest repte, es va plantejar la necessitat de desenvolupar estratègies sostenibles i eficaces, integrant tècniques de control biològic, químic, tècnic i cultural. L'objectiu principal era minimitzar l'impacte d'aquestes plagues per tal d'obtenir fruits d'alta qualitat i reduir la dependència de tractaments químics convencionals, tot millorant la sostenibilitat del conreu.

Per aconseguir-ho, es van desenvolupar dues proves pilot. La primera es va centrar en el control de *D. citri* mitjançant la integració de diverses tècniques dins dels programes de gestió integrada de plagues. La segona prova va establir les bases per al control de *D. aberiae* a través de la combinació d'estratègies adaptades a la seva dinàmica i incidència.

### 02. Resultats i conclusions

Els estudis sobre *D. citri* van evidenciar tres generacions anuals associades als cicles de brotada. El nombre d'ous depèn de l'edat de les fulles i és més elevat en brots tendres. En condicions de laboratori, els olis parafínic i de taronja van superar el 95% d'eficàcia sobre ous, mentre que productes com el piridaben i l'spirotetramat van assolir eficàcies superiors al 80% sobre nimfes. Al camp, només l'oli parafínic (Ultra-Prom) va mostrar una eficàcia superior al 50% per reduir els danys per negreta.

Pel que fa als enemics naturals, es van identificar, majoritàriament, aràcnids (68%), seguits per hemípters, coleòpters i neuròpters. El parasitoide *Encarsia strenua* va arribar a percentatges de parasitisme del 33% durant el mes de juliol.

Sobre el cotonet de Sud-àfrica, les trampes amb feromona no van resultar bones indicadores del nivell de dany a la collita. Les poblacions més altes es van observar entre finals de juliol i primers d'agost. L'alliberament del parasitoide *Anagyrus aberiae* va permetre comprovar-ne l'establiment i la capacitat de dispersió.

Els resultats de camp mostren que, aplicant les estratègies consensuades, en diverses parcel·les es van obtenir pèrdues de fruita per sota del 6% i, en alguns casos, del 0%. A més, el nombre de tractaments es va reduir entre el primer i el segon any, cosa que demostra l'eficàcia del control integrat aplicat.

Aquest projecte permet avançar cap a una citricultura més sostenible, amb un enfocament basat en el coneixement específic de cada plaga i la seva gestió adaptada al context local. La integració d'eines diverses i el seguiment acurat han estat clau per oferir solucions efectives i respectuoses amb el medi ambient.

## EKOFORM: valorització de productes de l'horta ecològica mitjançant fermentats vegetals

### Líder:

FUNDACIÓ DRISSA

### Altres membres perceptors:

ORIOI MOLIST BAS

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ EURECAT; ASSOCIACIÓ CLÚSTER ÈXIT GIRONA

### Coordinador:

FUNDACIÓ DRISSA



### 01. Motivació

El projecte EKOFORM s'impulsa amb l'objectiu de revaloritzar els productes ecològics de l'horta, convertint-los en fermentats vegetals com el kombutxa. Aquests aliments, que tenen un elevat valor funcional i sensorial, donen resposta a l'interès creixent de la societat per opcions saludables, ecològiques i similars als productes frescos i naturals.

A més, el projecte té com a finalitat oferir una alternativa sostenible i innovadora per a petites i mitjanes empreses agrícoles, amb l'objectiu de diversificar-ne la produc-

ció i incrementar-ne la presència al mercat. Vol esdevenir un exemple d'integració entre coneixement tècnic i valor social, mitjançant la revalorització dels excedents de cultiu i la reducció del malbaratament alimentari. Alhora, planteja noves oportunitats laborals per a col·lectius vulnerables, com les persones amb problemes de salut mental.

Amb aquesta visió, EKOFORM ha reunit diferents actors del territori per compartir experiències i sumar esforços en la creació d'aliments fermentats a partir de fruites i verdures ecològiques. Així, el projecte afavoreix la circularitat dins del sistema agroalimentari.

### 02. Resultats i conclusions

Al llarg del projecte s'han dut a terme diverses accions que han permès establir les bases per a la producció de fermentats vegetals amb garanties de qualitat i seguretat.

En primer lloc, s'han seleccionat acuradament els ingredients, els ferments i els envasos, i s'han identificat els punts crítics del procés de producció. A partir d'aquí, s'han fet proves de concepte amb kombutxa i altres fermentats per ajustar proporcions i tractaments.

També s'han analitzat les característiques dels productes, com ara el contingut de compostos bioactius i les propietats antioxidants. Se n'ha validat l'interès com a aliments funcionals. Paral·lelament, s'ha elaborat un diagrama de procés per facilitar-ne la replicació en altres iniciatives.

Un dels aspectes més destacats ha estat la sostenibilitat. Econòmicament, s'ha demostrat que els fermentats poden revaloritzar excedents agrícoles i generar nous productes de mercat. Socialment, s'ha evidenciat el potencial d'inserció laboral per a persones en risc d'exclusió, promovent la inclusió a través de l'activitat agroalimentària. Ambientalment, s'ha conclòs la reutilització d'excedents redueix el malbaratament i fomenta una economia circular més eficient.

S'ha tingut especial cura a establir criteris d'escalabilitat i protocols d'higiene per garantir la qualitat microbiològica i sensorial dels productes.

Es recomana seguir explorant la fermentació amb microorganismes específics per fer nous desenvolupaments com vinagres funcionals.

La difusió del projecte ha estat constant, amb l'organització de jornades tècniques, la participació en esdeveniments locals, i la presència en mitjans de comunicació digitals o tradicionals. Aquesta visibilitat ha contribuït a implicar la comunitat i a fer arribar els resultats a un públic ampli, tot reforçant el paper dels fermentats com a alternativa saludable i sostenible.

## Farina de Mestral

### Líder:

AGROPECUÀRIA COPERAL I SECCIÓ DE CRÈDIT, SCCL

### Altres membres perceptors:

FEDERACIÓ FORNERS ARTESANS COMARQUES TARRAGONA

### Altres membres no perceptors:

IRTA; UNIVERSITAT DE LLEIDA; FUNDACIÓ EURECAT, FUNDACIÓ URV

### Coordinador:

CONSORCI LEADER DE DESENVOLUPAMENT RURAL DEL CAMP



### 01. Motivació

El Camp de Tarragona és un territori que, des de fa dècades, ha patit una regressió demogràfica i un cert abandonament de l'activitat agrària. Paral·lelament, el sector de la forneria artesana busca reforçar la identitat a partir de productes de proximitat que connectin amb el territori i aportin valor afegit.

El projecte Farina de Mestral neix amb l'objectiu de recuperar i impulsar la producció de blat panificable al territori, i

busca establir un vincle directe entre pagesos, forners i farineres. Els objectius són generar una farina local que pugui complir amb els requisits de qualitat necessaris per a la panificació, fomentar la sostenibilitat, i donar un impuls econòmic i social al Camp de Tarragona.

### 02. Resultats i conclusions

Les tasques desenvolupades han estat moltes i diverses.

La Fundació URV ha treballat amb tecnologia de detecció i processament de dades mitjançant drons i intel·ligència artificial. Aquesta eina ha permès identificar la presència de males herbes i altres factors que limiten la productivitat, i ha ajudat a millorar la presa de decisions a peu de camp. L'ús d'aquestes tecnologies es considera clau per modernitzar i fer més eficient la gestió agrícola.

L'IRTA s'ha encarregat d'avaluar diferents varietats de blat panificable mitjançant assaigs fets a Santa Coloma de Queralt i Montblanc. Tot i les dificultats derivades de la sequera, s'han identificat varietats amb gran potencial, com ara l'LG Acorazado, la Valbona i la Metropolis. Aquestes varietats destaquen per les bones característiques de panificació, tot i que presenten diferències pel que fa al contingut proteic i altres paràmetres. La recomanació és continuar explorant aquestes varietats i analitzar-ne l'adaptació a diverses condicions de clima i de sòl.

La Universitat de Lleida ha aportat una visió centrada en l'impacte econòmic i ambiental. Ha analitzat com pot contribuir la introducció d'aquest model productiu a una agricultura més sostenible i adaptada al context actual de canvi climàtic.

Eurecat ha fet la caracterització de la farina obtinguda i ha estudiat les propietats de la molla del pa de pagès elaborat amb Farina de Mestral. Les proves han mostrat que es tracta d'una farina adequada per a l'elaboració de pans artesanals de qualitat, amb bons resultats en fermentacions curtes o llargues. Tot i que caldria ampliar els estudis per confirmar alguns paràmetres, el producte final destaca per tenir una alta qualitat sensorial i per diferenciar-se dels pans industrials.

La difusió del projecte ha estat fonamental. S'han fet jornades tècniques i activitats divulgatives, com ara la Festa de la Sega del Blat de Mestral.

En definitiva, el projecte ha aconseguit establir una col·laboració sòlida entre els diferents actors de la cadena agroalimentària, amb la voluntat de dignificar la feina dels agricultors i enfortir el col·lectiu de forners del Camp de Tarragona. S'ha fet un pas endavant cap a un model de producció local, sostenible i arrelat al territori, que reforça la identitat del pa artesanal i contribueix a revitalitzar el món rural.

## AGRECOblat: foment de pràctiques agroecològiques per millorar la biodiversitat i la sostenibilitat de les produccions del cultiu del blat tou

### Líder:

PANIFICADORA ALIMENTARIA, SL

### Altres membres perceptors:

COOPERATIVA AGRÍCOLA DE BANYOLES, SCCL

### Altres membres no perceptors:

IRTA; AGRUPACIÓ DE DEFENSA VEGETAL DE CONREUS HERBACIS SOSTENIBLES; AGRÍCOLA DE CASTELLÓ D'EMPÚRIES

### Coordinador:

PANIFICADORA ALIMENTARIA, SL



### 01. Motivació

La pèrdua de biodiversitat és un fenomen global que afecta directament l'agricultura i la seguretat alimentària. Els insectes pol·linitzadors són essencials per al funcionament dels ecosistemes i la productivitat agrícola, però pateixen un declivi notable a causa de factors com ara la intensificació dels conreus i l'ús intensiu de productes fitosanitaris. Aquesta situació compromet l'equilibri ambiental i la viabilitat econòmica del sector.

Davant d'aquest repte, PANIFICADORA ALIMENTARIA ha impulsat el projecte AGRECOblat, per introduir pràctiques agrícoles més sostenibles en el cultiu del blat tou. Els objectius són reduir l'impacte ambiental, promoure la biodiver-

sitat, i garantir produccions de qualitat amb un enfocament responsable i de proximitat.

El projecte s'ha basat en la cooperació entre empreses, centres de recerca i agricultors. Aquesta col·laboració ha permès desenvolupar assaigs pilot per avaluar noves tècniques agronòmiques que redueixin l'ús de productes químics, fomentin la presència d'insectes beneficiosos, i augmentin el període de cobertura vegetal a les parcel·les.

### 02. Resultats i conclusions

Els assaigs han permès provar mètodes alternatius de control de males herbes, estratègies de protecció contra plagues i malalties, i iniciatives per incrementar la biodiversitat. Els resultats mostren que el desherbatge mecànic, especialment quan es combina amb un tractament químic puntual, pot assolir nivells d'eficàcia similars al control convencional. A més, s'ha constatat que la separació de línies de sembra a 25-30 centímetres facilita la mecanització però no afecta el rendiment del cultiu.

Algunes varietats de blat tou, com ara Montjuïc i Xeixa, han demostrat una millor capacitat de competir amb les herbes gràcies al bon cobriment del sòl i a la seva alçada. Les proves amb fungicides no han evidenciat impactes negatius sobre els insectes útils ni diferències rellevants en la producció.

Les actuacions per fomentar la biodiversitat han estat especialment destacades. La sembra de bandes florals als marges de les parcel·les ha multiplicat per set la presència de pol·linitzadors en comparació amb els camps sense les bandes florals. La instal·lació d'hotels d'insectes ha mostrat un bon nivell d'ocupació, sobretot en zones properes a les bandes florals, i ha afavorit la presència d'espècies beneficioses, com ara aranyes, marietes i sírfids. A més, la sembra de cultius d'estiu, com ara gira-sol o sorgo, després de la collita del blat ha reduït significativament la superfície de sòl nu i ha incrementat el nombre de pol·linitzadors en determinades parcel·les.

Aquest projecte ha tingut un component important de transferència de coneixement. S'han celebrat jornades de camp i de sala, i s'han elaborat materials divulgatius, com ara un vídeo i una guia pràctica sobre la sembra de bandes florals. Aquestes accions han facilitat que els resultats arribessin tant al sector productiu com a la comunitat científica.

En conjunt, AGRECOblat ha demostrat que és possible millorar la sostenibilitat del cultiu del blat tou mitjançant pràctiques agroecològiques viables i adaptables a diferents contextos. L'experiència aporta informació valuosa per orientar futures estratègies agrícoles cap a models més respectuosos amb el medi ambient, alhora que reforça la competitivitat del sector i contribueix a preservar els pol·linitzadors.

## PROCOLZA: introducció de pràctiques agronòmiques innovadores en el conreu de la colza d'hivern (*Brassica napus L.*) per augmentar la producció i la qualitat

### Líder:

GRANS DEL LLUÇANÈS, SL

### Altres membres perceptors:

AGROSALVI, SL

### Altres membres no perceptors:

CAMPS EN MÀ, SC; AGRUPACIÓ DE DEFENSA VEGETAL DE CONREUS HERBACIS SOSTENIBLES

### Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

El cultiu de colza ha guanyat protagonisme a Catalunya, especialment per l'obtenció d'oli. A més, aporta un seguit d'avantatges a les rotacions agrícoles. Tot i això, el conreu encara presenta reptes importants, com aconseguir una correcta implantació, la gestió de plagues i malalties, i l'ajust del moment òptim de collita.

Amb l'objectiu d'incrementar-ne la producció i millorar la qualitat del gra, el projecte PROCOLZA s'ha centrat en aplicar noves pràctiques agronòmiques i tecnològiques. Aquestes innovacions busquen fer el cultiu més eficient, sostenible i rendible, ajustant els factors clau com la data i la densitat de la sembra, la fertilització i la gestió integrada de males herbes i malalties.

L'enfocament del projecte ha estat integral, tenint en comp-

te tant el rendiment com la qualitat del gra, així com l'impacte ambiental i la viabilitat tècnica per a les explotacions agrícoles.

### 02. Resultats i conclusions

Les actuacions desenvolupades han aportat coneixement rellevant per optimitzar el maneig de la colza. S'ha constatat que la data de sembra influeix notablement en el desenvolupament del cultiu. Les varietats d'hivern sembrades a finals de setembre i les de primavera a mitjan novembre han presentat millors resultats, evitant riscos com glaçades tardanes o temperatures elevades durant el període d'ompliment del gra.

Pel que fa a la densitat de sembra, s'ha comprovat que dosis excessives o separacions entre files molt grans poden reduir el rendiment. Una densitat equilibrada i una separació entre línies ajustada permeten una millor distribució de les plantes i un aprofitament més eficient de l'espai i els recursos. A més, les varietats amb més ramificacions i síliques han demostrat tenir un comportament més productiu quan es combinen amb marcs de plantació ben definits.

En relació amb el control de les males herbes, el desherbatge mecànic amb binadores de precisió ha ofert resultats satisfactoris, especialment en finques amb infestació moderada. Aquest sistema s'ha mostrat tan eficaç com el desherbatge químic en alguns casos, sobretot quan s'ha aplicat més d'una vegada.

La malaltia de la cendrosa ha estat una altra qüestió abordada. Els assajos han posat en evidència que els tractaments fungicides aplicats després de la floració són més efectius que els aplicats en estadis inicials, tant pel control de la malaltia com pel manteniment de la producció. Totes les matèries actives utilitzades han mostrat una eficàcia similar.

Pel que fa a la pràctica de la presega, no s'han detectat millores significatives en el rendiment, però sí que pot ajudar a avançar la collita. S'ha observat que el moment d'aplicació és clau: si es fa massa d'hora, els grans poden quedar immadurs i, si es fa massa tard, hi ha risc de pèrdues per trencament de síliques.

L'estudi sobre la fertilització ha mostrat que no hi ha una relació clara entre l'aportació de nitrogen o sofre i el contingut en greix del gra. Tanmateix, hi ha una tendència lleu a augmentar aquest paràmetre amb fertilitzacions més generoses, encara que sense impactar significativament el rendiment.

Finalment, la transferència de coneixement s'ha fet mitjançant jornades tècniques i de camp que han tingut molt bona acollida entre els professionals del sector. A més, s'ha elaborat una guia de cultiu que recull les principals recomanacions del projecte i que ha estat distribuïda entre agricultors i tècnics.

54

## LIQUATS: avaluació de l'ús de varietats autòctones de llegums procedents de l'agricultura ecològica i aplicació de solucions innovadores per tal de reduir-ne el malbaratament

### Líder:

AGROPECUÀRIA D'ARTESA DE SEGRE, SCCL

### Altres membres perceptors:

ECO ARTESA 2058, SLU

### Altres membres no perceptors:

ANA TURÓN (RESTAURACIÓN COLECTIVA)

### Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

L'interès pel consum de productes ecològics ha experimentat un fort creixement a Catalunya i arreu del món. Aquesta tendència reflecteix una major consciència social envers la sostenibilitat, la qualitat nutricional i la reducció del malbaratament alimentari. En aquest context, els productors catalans

es veuen davant del repte d'innovar i oferir propostes amb un valor afegit que responguin a aquesta nova demanda.

El projecte va néixer amb la voluntat d'aprofitar els excedents de llegums autòctons provinents de l'agricultura ecològica. Sovint aquests excedents no compleixen els requisits comercials habituals i acaben desaprofitats. Donar-los una nova sortida mitjançant la seva transformació en productes alimentaris saludables i sostenibles obre la porta a noves oportunitats econòmiques i ambientals per al sector agroalimentari.

A més de valoritzar aquests excedents, el projecte busca reforçar l'ús de varietats locals i fomentar la creació de transformadors primaris locals. Això pot ajudar a revitalitzar el teixit agroalimentari del territori i a incrementar l'oferta de productes diferenciats al mercat.

### 02. Resultats i conclusions

Al llarg del projecte s'ha treballat amb diverses varietats de llegums ecològics, que s'han seleccionat i caracteritzat tècnicament. A partir d'aquestes matèries primeres, s'han desenvolupat tres productes innovadors: una crema dolça i dues begudes vegetals.

Cada producte s'ha sotmès a una validació preindustrial per comprovar-ne la viabilitat tècnica i la qualitat final. S'han avaluat aspectes com les propietats tecnofuncionals dels ingredients, el comportament durant el procés de transformació, i els resultats obtinguts pel que fa a la textura, el sabor i l'estabilitat microbiològica. Els resultats han estat satisfactoris, tot i que es destaca que la vida útil dels productes s'ha de garantir a través d'un sistema d'APPCC.

Les empreses participants han afrontat limitacions logístiques i d'infraestructura, especialment pel que fa a la conservació i el tractament tèrmic dels productes. En aquest sentit, es considera que la incorporació d'equipaments com sistemes UHT podria millorar la qualitat nutricional i sensorial dels productes elaborats.

Els productes resultants representen un clar exemple d'innovació dins del sector, ja que utilitzen recursos que sovint es descarten i, al mateix temps, responen a les noves exigències dels consumidors. La iniciativa també contribueix a millorar la sostenibilitat de la cadena alimentària, tot promovent l'economia circular i l'aprofitament dels recursos locals.

El projecte ha permès demostrar el potencial dels excedents de llegums ecològics per generar productes alimentaris innovadors i competius. Aquesta línia de treball pot obrir noves oportunitats per a les empreses agroalimentàries, i pot impulsar un model de producció més responsable i arrelat al territori.

## AlfalsCAT: millora de la viabilitat agronòmica de la producció d'alfals (*Medicago sativa* L.) per a farratge a Catalunya

### Líder:

DESHIDRATADORA DOLCET, SLU

### Altres membres perceptors:

AL DAHRA EUROPE SRL; SEMILLAS BATLLE SA

### Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ CENTRE DE RECERCA EN AGROTECNOLOGIA (AGROTECNIO); ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE ALFALFA DESHIDRATADA

### Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

L'alfals és un cultiu estratègic per a l'agricultura catalana, per la seva importància en la producció de farratge i per la seva contribució a la sostenibilitat. Representa més d'un terç del total de cultius farratgers de Catalunya, i s'estén sobretot a les comarques del Segrià, el Pla d'Urgell i la Noguera. A més, alimenta una potent indústria de deshidratació amb una elevada capacitat exportadora.

L'alfals destaca per l'alt contingut en proteïna vegetal per a alimentació animal i pel paper clau en la rotació agrícola. Millora l'estructura del sòl, fixa nitrogen atmosfèric, i requereix menys productes fitosanitaris en comparació amb altres cultius.

Malgrat això, en els darrers anys han sorgit problemes agro-

nòmics que amenacen la viabilitat de l'alfals. La disminució de la persistència de les plantes, la baixa producció de llavor i l'augment de plagues com la cuca negra o els talpets, en són alguns exemples.

Davant d'aquesta situació, el projecte AlfalsCAT s'ha centrat a buscar solucions innovadores per millorar la producció, la qualitat i la rendibilitat de l'alfals, mantenint-ne alhora la sostenibilitat ambiental. Aquest és un projecte col·laboratiu entre entitats dels sectors agrícola, tecnològic i acadèmic, amb actuacions en diverses comarques amb zones de regadiu de Catalunya.

### 02. Resultats i conclusions

Durant el projecte s'han avaluat varietats comercials d'alfals en condicions reals. Se n'ha comparat la productivitat, la qualitat del farratge, i la persistència. Les varietats més destacades fins ara han estat Radia, Gea, PR58N57 i Campeira, entre d'altres, tot i que s'espera que les diferències entre varietats siguin més evidents un cop finalitzada la tercera campanya. Els continguts de proteïna han estat similars entre varietats, amb una mitjana del 17,9%.

El seguiment de parcel·les reals ha permès observar que el segon any és el de màxima producció, i que la persistència del cultiu es veu afectada per factors com la densitat de plantes, el sistema de reg i la presència de talpets. En general, el reg per inundació presenta una lleugera millora de la producció, però també un increment de males herbes.

També s'ha estudiat la producció de llavor, una activitat amb potencial per augmentar la rendibilitat. S'han provat diferents estratègies de maneig per combinar producció de farratge i llavor; s'han obtingut millors resultats amb una primera sega seguida d'un aprofitament únic per a llavor. A més, s'ha demostrat que l'ús de marcadors moleculars és una eina útil per identificar varietats, tot i que caldran més estudis per optimitzar-ne l'aplicació.

S'ha posat èmfasi en el control de la plaga de la cuca negra. Els resultats mostren que els tractaments biològics, com el *Bacillus thuringiensis*, poden ser efectius amb dues aplicacions, especialment si es combinen amb pràctiques com l'avançament de la sega. També s'ha detectat la presència de l'insecte parasitoide *Meigenia mutabilis*, amb un alt percentatge de parasitisme en algunes zones, fet que obre la porta a noves línies de control biològic.

Finalment, les accions de transferència han estat claus per compartir coneixement amb el sector. S'han organitzat jornades tècniques i s'han publicat resultats preliminars a extensius.cat. Els resultats finals es publicaran un cop tanqui la tercera campanya.

## TUTA: millora del control biològic de *Tuta absoluta* per reduir els danys en tomàquet

### Líder:

CONCA DE LA TORDERA, SCCL

### Altres membres perceptors:

AGRÍCOLA EL PROGRÉS GARBÍ, SCCL; AGRÍCOLA DE CABRERA DE MAR, SCCL; AGRÍCOLA DE VILASSAR DE MAR, SCCL

### Altres membres no perceptors:

FEDERACIÓ D'AGRUPACIONS DE DEFENSA VEGETAL SELMAR; AGRUPACIÓ DE DEFENSA VEGETAL DEL BAIX MARESME

### Coordinador:

IRTA



## 01. Motivació

El cultiu de tomàquet és un dels més importants a Catalunya, tant pel pes econòmic com pel paper en el consum i la distribució comercial. Ara bé, aquest cultiu és molt vulnerable a la presència de plagues, entre les quals destaca la *Tuta absoluta*, una arna invasora que s'ha convertit en una de les principals amenaces per a la producció. Aquesta plaga provoca danys greus en fulles, tiges i fruits, té conseqüències econòmiques notables, i fa disminuir la qualitat comercial del tomàquet.

Tradicionalment, el control de la plaga s'ha basat en l'ús intensiu de plaguicides químics. Aquesta estratègia comporta riscos ambientals, pot generar resistències, i pot reduir l'eficàcia dels tractaments. Paral·lelament, la demanda de productes amb menys residus obtinguts mitjançant pràctiques respectuoses amb el medi ha crescut de manera significativa.

En aquest context es va impulsar el projecte TUTA, liderat per CONCA DE LA TORDERA, SCCL, i coordinat per l'IRTA, amb la participació de diferents entitats del sector. L'objectiu ha estat introduir i consolidar l'ús del parasitoide *Dolichogenidea gelichiivoris* com a eina de control biològic de *Tuta absoluta* en el tomàquet.

## 02. Resultats i conclusions

El projecte ha establert un mètode eficient de cria del parasitoide per escalar-ne la producció i garantir un subministrament estable. També s'han dut a terme proves pilot en explotacions comercials d'hivernacle, on es van alliberar exemplars de *Dolichogenidea gelichiivoris*. Els resultats van demostrar que aquest parasitoide pot reduir de manera significativa les poblacions de *Tuta absoluta*.

A més, s'ha estudiat la compatibilitat del parasitoide amb diferents plaguicides habituals en programes de producció. Els assaigs han permès classificar-los segons la toxicitat, i confirmar quins són compatibles amb el parasitoide.

El projecte també ha incorporat una dimensió de transferència i difusió dels resultats. Els resultats s'han compartit mitjançant publicacions tècniques, jornades, xarxes socials, vídeos i fòrums professionals, com ara el Comitè Tècnic d'Horta.Net.

En conjunt, el projecte TUTA ha posat a disposició del sector del tomàquet una solució per al control de la plaga *Tuta absoluta*, i ha consolidat el paper del parasitoide *Dolichogenidea gelichiivoris* com a eina efectiva en els programes de gestió integrada.

## MonControl: estratègies per al control sostenible de *Monilinia spp.* en ametller

### Líder:

CRISOL DE FRUTOS SECOS, SAT

### Altres membres no perceptors:

FRUITS SECS DE LES GARRIGUES, SCCL; OCEAN ALMOND, SL; BORGES AGRICULTURAL & INDUSTRIAL NUTS, SA

### Coordinador:

IRTA



### 01. Motivació

Actualment, el cultiu de l'ametller es troba davant d'un escenari complex pel que fa al control de les malalties a causa de la disponibilitat limitada de matèries actives amb activitat fungicida autoritzades. Aquesta situació dificulta mantenir les infeccions per sota dels llindars de dany econòmic. Tanmateix, la preocupació augmenta de cara als pròxims anys, quan les noves plantacions entrin en plena producció i s'incrementi la pressió dels patògens coneguts i dels emergents. Davant d'aquest context, resulta essencial avançar en el coneixement i la caracterització d'aquestes malalties per establir estratègies de maneig integrat més eficients i sostenibles en el futur.

El projecte MonControl ha estudiat el control de *Monilinia spp.* en ametller, analitzant-ne la capacitat de dispersió i la influència de factors ambientals i varietals en el desenvolupament de la malaltia. S'han avaluat productes fungicides, tant de síntesi com alternatius, en diferents condicions, i s'ha determinat el moment òptim d'aplicació a camp. També s'han

explorat pràctiques culturals complementàries per reduir la presència d'inòcul. Amb tota aquesta informació, s'ha proposat una estratègia de control integrada per ser validada a camp en condicions reals.

### 02. Resultats i conclusions

Els estudis realitzats han identificat les mòmies presents als arbres com la principal font d'inòcul del fong. Aquestes estructures contenen espores viables i, si no s'eliminen a temps, poden augmentar significativament el risc d'infecció durant la següent campanya. En canvi, els xancre no han demostrat tenir una contribució rellevant a la propagació del patogen.

També s'ha constatat que les condicions meteorològiques, especialment la humitat i les precipitacions, tenen un paper clau en l'aparició i propagació de la malaltia. Això permet definir millor els moments crítics per aplicar tractaments fungicides.

Pel que fa a la sensibilitat varietal, varietats com la Soleta i la Llargueta han presentat una alta susceptibilitat a la malaltia, mentre que altres, com la Marcona, han mostrat més resistència. Aquests resultats ofereixen una base sòlida per orientar la selecció varietal en plantacions futures.

Els assajos de laboratori han determinat que els estadis de floració denominats D i F1 són els més sensibles a la infecció. Això confirma la importància d'aplicar els tractaments fungicides en aquests moments concrets per garantir una protecció òptima.

Entre els productes testats, s'han identificat diversos fungicides de síntesi amb alta eficàcia, com ara difenoconazole, ciprodinil o combinacions com ciprodinil + fludioxonil. Un cop superats els moments de màxim risc es poden utilitzar productes de menor impacte ambiental, com el quitosan o el bacteri *Bacillus amyloliquefaciens*, especialment útils en producció ecològica o per reduir la càrrega química acumulada.

Pel que fa a les pràctiques culturals, l'aplicació d'urea durant l'hivern s'ha evidenciat com una eina eficaç per reduir la presència inicial del fong. A més del seu efecte fungicida, aquesta pràctica destaca per ser assequible i fàcil d'implementar.

Finalment, amb la informació recollida s'ha proposat una estratègia combinada de control que inclou l'eliminació de mòmies, les aplicacions dirigides de fungicides segons l'estat fenològic del cultiu i mesures complementàries com l'ús de productes alternatius i pràctiques agronòmiques específiques.

Les dades obtingudes permeten optimitzar les estratègies de control, minimitzar l'ús de productes químics i reduir la incidència de la malaltia, afavorint així una producció més eficient i respectuosa amb el medi ambient.

## Optimització de la pràctica agronòmica en una plantació d'arç groc al Pirineu

Líder:

RAICO AGRO TECH, SL

Altres membres no perceptors:

FUNDACIÓ INSTITUT DE CIÈNCIES FOTÒNIQUES;  
ASSOCIACIÓ REVIURE LES VALLS

Coordinador:

FUNDACIÓ MIQUEL AGUSTÍ



### 01. Motivació

L'arç groc (*Hippophae rhamnoides*) és un arbust amb un alt valor nutricional, gràcies a la seva riquesa en polifenols, vitamines i greixos saludables. En l'àmbit internacional ja s'explota amb finalitats nutricèutiques, però a Catalunya el cultiu és encara molt incipient. Actualment, només n'hi ha una experiència comercial a la Cerdanya, que ha posat de manifest la bona adaptació de la planta a les condicions d'alta muntanya. Això la converteix en una alternativa interessant per diversificar l'agricultura en zones que pateixen fortes limitacions agronòmiques.

Amb aquest projecte s'ha volgut establir les bases per a la gestió del cultiu i explorar noves vies de valoració. Concretament, el treball s'ha centrat en tres grans línies: millorar les pràctiques agronòmiques (reg i poda), desenvolupar productes alimentaris derivats, i incorporar eines digitals per optimitzar la qualitat i facilitar la transferència al sector.

L'objectiu final ha estat posar a disposició del territori un cultiu que pugui revitalitzar l'agricultura de muntanya, generant alhora noves oportunitats econòmiques, i responent a una creixent demanda de productes saludables i de proximitat.

### 02. Resultats i conclusions

Els assaigs de camp han permès determinar les necessitats hídriques, amb un període de reg comprès entre maig i octubre segons la pluviometria. També s'ha estudiat l'efecte del reg deficitari controlat: tot i que augmenta la concentració de compostos beneficiosos al fruit, redueix el rendiment global i no compensa econòmicament. Això ha permès establir recomanacions sobre la gestió de l'aigua en aquest cultiu.

S'han comparat diferents sistemes de poda, i s'han definit protocols adaptats a cada situació productiva. La informació generada facilita la presa de decisions sobre la millor estratègia per maximitzar la producció i mantenir la viabilitat del conreu en el temps.

Un altre aspecte destacat ha estat la caracterització de cinc varietats. S'ha seguit l'evolució dels compostos químics durant la maduració, i s'ha identificat el punt òptim de collita en cada cas. Aquest coneixement és especialment útil per garantir una qualitat estable i competitiva del producte final.

Paral·lelament, s'han dissenyat nous productes de cinquena gamma basats en l'arç groc. Les anàlisis químiques, nutricionals i sensorials han evidenciat el potencial d'aquest arbust i els aspectes de millora, cosa que permetrà continuar treballant en reformulacions més atractives per al consumidor.

S'han assajat tècniques de fotònica per predir de manera no destructiva la composició del fruit. Les tecnologies NIR han mostrat resultats prometedors, amb models robustos per al contingut en greix brut i omega-7. També s'han explorat les eines Raman, que obren la porta a una perfilació precisa i ràpida del fruit. Aquest avenç suposa un pas important cap a la modernització i el control de qualitat en temps real.

El projecte ha tingut també una forta dimensió de transferència. S'han organitzat jornades tècniques en diferents punts del Pirineu, i s'ha publicat una guia de bones pràctiques que recull els coneixements adquirits.

En conjunt, el treball ha aportat informació clau per establir les bases d'un cultiu emergent amb gran potencial en zones de muntanya. La definició de criteris agronòmics, la generació de productes amb valor afegit, i la incorporació d'eines digitals situen l'arç groc com una opció real per diversificar l'agricultura i donar resposta a nous mercats.

## BLATECOsalut: producció sostenible de blat tou (*Triticum aestivum* L.) ecològic per a l'elaboració de productes de panificació que aportin més tolerància digestiva per als consumidors

### Líder:

GRUP BOIRA BARS & RESTAURANTS, SL

### Altres membres perceptors:

MAS CASADEMONT, SCP

### Altres membres no perceptors:

IRTA; ASSOCIACIÓ DE PRODUCTORS I ELABORADORS ECOLÒGICS DE GIRONA

### Coordinador:

ANGEL SEGARRA RUIZ



### 01. Motivació

Durant les campanyes 2021-2022, 2022-2023 i 2023-2024 s'ha desenvolupat el projecte BLATECOsalut, amb la finalitat de produir blat tou ecològic destinat a productes de panificació amb més tolerància digestiva. La iniciativa ha buscat impulsar pràctiques agronòmiques respectuoses amb el medi ambient que permetin obtenir un gra de més qualitat i amb més acceptació per part dels consumidors.

Els objectius específics han estat millorar la sostenibilitat de les produccions en ecològic, valorar la influència de la varietat en

el valor nutricional de la farina, estudiar l'acceptació de nous productes de pa, i fomentar el cultiu de varietats i poblacions antigues mitjançant una gestió adequada que en millori la qualitat i la rendibilitat.

### 02. Resultats i conclusions

Les proves de control mecànic de males herbes han mostrat que la varietat Montjuïc té més capacitat competitiva que la varietat Basilio, i que la binadora de precisió ofereix millors resultats que el rascle de pues. Les varietats Florence Aurora i Montjuïc han destacat per la cobertura del sòl, mentre que la varietat Basilio ha estat la menys efectiva.

Les accions per afavorir la biodiversitat, com la sembra de bandes florals i la instal·lació d'hotels d'insectes, no han evidenciat un augment significatiu de fauna. Els hotels s'han ocupat en un 29% dels forats, sobretot de 10-20 mm. L'anàlisi del sòl ha revelat que la fertilització convencional i amb compost té un efecte més gran sobre les poblacions microbianes que la gallinassa, però no hi ha diferències clares en el rendiment o la qualitat del blat.

L'associació de blat Florence Aurora amb favó no ha mostrat canvis significatius ni en producció ni en contingut de proteïna.

La Valbona ha estat la varietat més productiva, mentre que la Xeixa i la Montjuïc han estat les menys productives. Els anàlisis de farina han reflectit un contingut molt variable en proteïna, una capacitat antioxidant alta, i un contingut baix en midó resistent. Els índexs de caiguda han estat baixos per la germinació del gra, fet que ha impedit elaborar pa. En els paràmetres alveogràfics, les varietats RGT Mikelino, Rebelde i Florence Aurora han obtingut resultats destacats.

En varietats antigues, la Florence Aurora ha estat la més precoç, i Xeixa la més tardana. La Rebelde ha assolit el pes hectolítric més alt, i la Montjuïc ha registrat el contingut proteic més elevat. Les sèmbras menys denses han produït lleugers increments de rendiment, amb una mitjana de proteïna del 16,3 %.

Les pluges posteriors a la maduresa han provocat la germinació del gra, la qual cosa ha impedit fer les proves de panificació i el panel de consumidors previst.

Segons les dades obtingudes, RGT Mikelino, Florence Aurora i Rebelde es poden considerar varietats millorants per la seva força panadera. Les poblacions antigues Montjuïc, Xeixa i Florence Aurora han mostrat un potencial productiu més baix, però també han presentat avantatges, com ara un contingut proteic elevat, o la possibilitat de reduir la densitat de sembra en comparació amb varietats comercials.

## PROCIVADA: producció sostenible de civada (*Avena sativa*) de proximitat per a l'elaboració de begudes vegetals

### Líder:

LIQUATS VEGETALS, SA

### Altres membres perceptors:

GRANS DEL LLUÇANÈS, SL

### Altres membres no perceptors:

IRTA; AGRUPACIÓ DE DEFENSA VEGETAL DE CONREUS HERBACIS SOSTENIBLES

### Coordinador:

LIQUATS VEGETALS, SA



### 01. Motivació

El consum de begudes vegetals ha crescut de manera constant en els darrers anys, tant en l'àmbit estatal com internacional. Aquest augment no només reflecteix un canvi en els hàbits alimentaris, sinó també una preocupació creixent per la salut, la sostenibilitat i el producte de proximitat. LIQUATS VEGETALS, pionera en aquest sector a Espanya, ha constatat que els consumidors valoren cada cop més la traçabilitat i l'origen local dels ingredients.

Tanmateix, malgrat els beneficis nutricionals de la civada, la seva producció a Catalunya és molt limitada i es destina a alimentació animal majoritàriament. Davant d'aquesta realitat, l'objectiu del projecte ha estat estudiar la viabilitat d'in-

tegrar el conreu de civada com a matèria primera local per elaborar begudes vegetals. Aquesta iniciativa vol afavorir una producció més sostenible i reduir l'impacte ambiental a través de la disminució de la petjada de carboni i hídrica.

El projecte ha estat possible gràcies a la col·laboració entre actors clau del sector: LIQUATS VEGETALS, com a indústria transformadora; GRANS DEL LLUÇANÈS, com a operador agrícola; l'IRTA en tasques de recerca i desenvolupament, i l'associació de pagesos ADV Conreus Herbacis Sostenibles, que ha facilitat la transferència de coneixement al territori.

### 02. Resultats i conclusions

Aquest projecte pilot ha permès desenvolupar diverses actuacions per conèixer millor el potencial de la civada com a conreu clau dins del sistema agroalimentari. D'entrada, s'ha comparat la productivitat i la rendibilitat de la civada respecte a conreus habituals com el blat tou i l'ordi. Els resultats mostren que, en determinades zones, la civada pot oferir avantatges tant des del punt de vista agronòmic com econòmic.

També s'han avaluat varietats noves de civada per determinar-ne el comportament al camp i la seva idoneïtat per a la transformació industrial. A més, s'han analitzat paràmetres fisicoquímics del gra i el seu rendiment en l'elaboració de begudes vegetals amb l'objectiu d'identificar opcions amb bones perspectives de valorització.

Un altre dels eixos clau ha estat la sostenibilitat. S'ha aprofundit en el paper de la civada dins les rotacions de conreus a les explotacions cerealístiques i se n'ha quantificat la petjada de carboni i hídrica. Les dades obtingudes en diversos escenaris han permès identificar pràctiques que poden reduir l'impacte ambiental del conreu.

Les parcel·les pilot, implantades en finques de diversos productors, han servit per validar la producció en condicions reals i per analitzar els costos i els reptes associats a la implantació a escala agronòmica.

La transferència de coneixement ha estat una peça fonamental del projecte. S'han organitzat jornades tècniques, tant de camp com de sala, amb una participació activa de professionals del sector i del món científic, cosa que ha facilitat l'intercanvi d'experiències i la difusió dels resultats més rellevants.

En conjunt, el projecte ha suposat una contribució destacada a l'estudi del cicle de vida de la civada destinada a la producció de begudes vegetals a Catalunya. Les conclusions aporten informació útil per a la presa de decisions i estableixen les bases per a futures investigacions orientades a optimitzar els sistemes agroalimentaris i minimitzar-ne l'impacte ambiental.

## POMELIFE: renaturalització i promoció de la biodiversitat en plantacions de pomera de Girona

### Líder:

FRUCTÍCOLA EMPORDÀ, SL

### Altres membres perceptors:

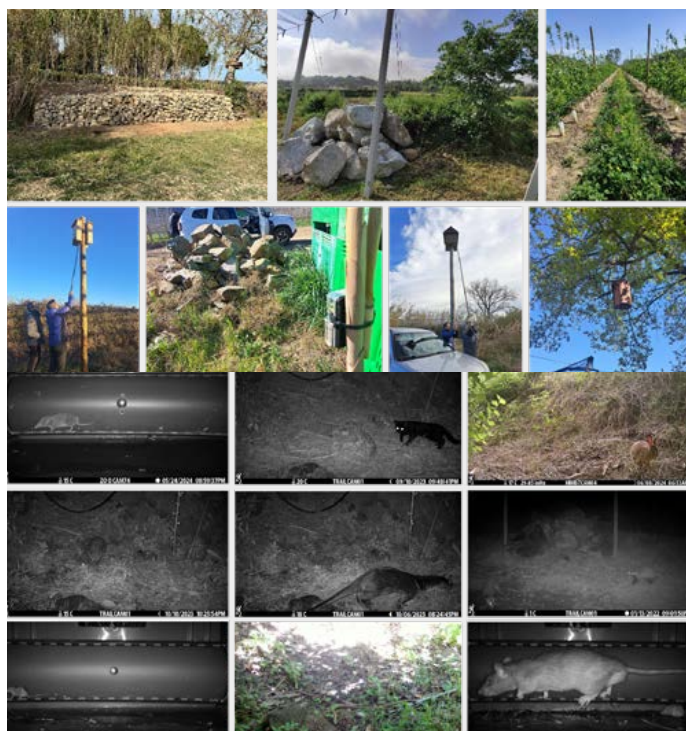
GIRONA FRUITS, SCCL; GIROPOMA COSTA BRAVA, SL

### Altres membres no perceptors:

IRTA

### Coordinador:

FRUCTÍCOLA EMPORDÀ, SL



### 01. Motivació

Les plantacions de pomeres a les comarques de l'Alt i el Baix Empordà han experimentat un augment notable de la productivitat en els darrers anys. Tot i això, aquest creixement ha anat acompanyat d'una pèrdua del paisatge i de la biodiversitat. Aquesta biodiversitat, al seu torn, actua com a mecanisme natural de regulació dels organismes causants de plagues. Per fer front a aquest repte, el projecte POMELIFE s'ha proposat demostrar que és possible compatibilitzar la producció agrària amb la conservació del medi natural.

L'objectiu ha estat fomentar la compatibilitat de l'activitat agrària amb la conservació i la promoció de la biodiversitat. Inicialment, s'ha dut a terme un diagnòstic i la catalogació de la situació per poder dissenyar i avaluar les actuacions de renaturalització en les finques pilot seleccionades. Algunes de les actuacions inclouen la implantació de bandes florides, tanques vegetals, caixes niu per a ocells i ratpenats, i la construcció de murs de pedra seca i piles de roques, que proporcionen refugi a rèptils i altres depredadors naturals. Aquestes mesures poden contribuir a recuperar l'equilibri ecològic i a minimitzar la dependència de productes fitosanitaris.

### 02. Resultats i conclusions

L'anàlisi inicial ha mostrat que moltes de les finques presentaven un nivell de sostenibilitat ambiental baix. Aquesta situació ha posat en evidència la necessitat d'incorporar mesures actives per fomentar la biodiversitat. Mitjançant mapes elaborats amb eines digitals s'han pogut identificar les zones amb més potencial de millora ecològica dins l'àrea d'estudi.

Pel que fa a les cobertes vegetals, s'han avaluat diferents èpoques de sembra. Les de tardor han estat les més fructíferes gràcies a una millor floració. Les espècies més efectives per atreure insectes pol·linitzadors han estat la boratja, la centàurea, la veça i la colza. Aquestes plantes han generat espais atractius per a sírffids, papallones i abelles, i han incrementat la presència de vectors beneficiosos per als cultius.

En relació amb la fauna, s'ha detectat una gran diversitat d'insectes útils i s'ha confirmat l'ús de les caixes niu per part d'òlibes i altres ocells rapinyaires. També s'ha observat la presència de la serp verda, depredador natural del talpó comú, una de les plagues més problemàtiques en les pomeres de la zona.

Les actuacions de renaturalització han demostrat tenir un impacte positiu sobre l'entorn, amb un augment generalitzat de la biodiversitat. Aquestes millores poden contribuir a una gestió més eficient i resilient dels conreus.

Finalment, s'han organitzat jornades tècniques i presentacions en diferents fòrums professionals per difondre els resultats i promoure l'adopció de les pràctiques desenvolupades. Igualment, s'ha elaborat una guia per facilitar-ne la implementació en altres finques.

Aquest projecte s'ha desenvolupat a la província de Girona, amb aplicabilitat potencial a altres zones productores de fruita. Les dades i experiències obtingudes ofereixen una base sòlida per a iniciatives futures que vulguin integrar la conservació de la natura en l'agricultura comercial.

## Rice FertiSat

### Líder:

COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES DEL CANAL DE LA DERECHA DEL EBRO

### Altres membres perceptors:

ARROSSAIRES DEL DELTA DE L'EBRE I SECCIÓ DE CRÈDIT, SCCL; CÀMARA ARROSSERA DEL MONTSIÀ I SECCIÓ DE CRÈDIT, SCCL; COMUNIDAD DE REGANTES SINDICATO AGRÍCOLA DEL EBRO

### Altres membres no perceptors:

IRTA; AGRUPACIÓ DE DEFENSA VEGETAL DE L'ARRÒS AL DELTA DE L'EBRE; AGRUPACIÓ DE DEFENSA VEGETAL DE L'ARRÒS A PALS

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ DE PRODUCTORS AGRARIS DEL DELTA DE L'EBRE (PRODELTA)



### 01. Motivació

A Catalunya, l'ús de fertilitzants està regulat per normativa específica per tal d'assegurar una gestió més eficient i sostenible. En aquest context, el projecte Rice FertiSat neix amb la voluntat d'optimitzar la fertilització nitrogenada en el cultiu de l'arròs mitjançant l'ús d'imatges per satèl·lit. L'objectiu principal és relacionar l'índex espectral NDVI, obtingut a través del satèl·lit Sentinel 2, amb l'estat del cultiu i les seves necessitats reals de nitrogen, en funció de les varietats d'arròs més usades a Catalunya.

Aquesta iniciativa sorgeix de la col·laboració entre diverses entitats del sector arrosser del Delta de l'Ebre i Pals. Els membres del grup operatiu van seleccionar vuit varietats d'arròs, amb criteris d'ús actual i projecció de futur. Això ha permès treballar amb materials representatius i facilitar la transferència

posterior de resultats. Per tal de validar l'aplicabilitat del mètode, es van dur a terme assajos en dues modalitats de sembra: convencional i en sec, i es van aplicar tres dosis diferents de nitrogen a cada varietat per observar-ne el comportament.

Amb aquest plantejament, es pretén establir una metodologia senzilla i basada en dades per millorar els plans de fertilització, reduint aplicacions innecessàries i minimitzant l'alliberament de nitrats al medi ambient.

### 02. Resultats i conclusions

Els assajos van mostrar diferències significatives en la densitat de plàntules i panícules segons la varietat i la modalitat de sembra. En la sembra convencional, les densitats de plàntula es van situar entre 196 i 299 plàntules per metre quadrat. La varietat Montsianell va destacar per un bon establiment, mentre que la varietat argila va presentar els valors més baixos. Tot i aplicar dosis diferents de nitrogen, no es van detectar diferències significatives en la densitat de planta, segons l'anàlisi estadística.

Pel que fa a la sembra en sec, es van registrar dificultats en l'establiment del cultiu i una elevada mortalitat de plantes amb la inundació de les parcel·les. Aquesta situació va limitar el desenvolupament adequat del cultiu i va portar a cancel·lar l'assaig en aquest sistema abans d'obtenir dades fiables d'NDVI.

En canvi, en la sembra convencional, la densitat de panícules va mostrar variacions significatives segons les estratègies de fertilització. En general, les varietats van respondre millor a dosis elevades de nitrogen, excepte en alguns casos concrets com la Birbador i la Bomba. De fet, aquesta darrera varietat va experimentar una reducció del rendiment per una possible toxicitat per excés de nitrogen, cosa que va permetre identificar el límit de tolerància del cultiu.

Els resultats també han permès identificar valors de referència d'NDVI en l'estadi fenològic d'allargament dels entrenusos. Aquest paràmetre pot esdevenir una eina útil per ajustar la fertilització nitrogenada, especialment quan es combina amb tecnologies com el sensor GreenSeeker, sigui en format manual o incorporat a la maquinària agrícola. A més, les dades obtingudes amb el satèl·lit Sentinel 2 poden ajudar a correlacionar i complementar les mesures terrestres, ampliant l'abast de l'eina.

Finalment, es destaca la importància de realitzar les lectures d'NDVI en el moment òptim del cicle del cultiu per garantir-ne la fiabilitat. Les recomanacions derivades del projecte es basen en el fraccionament correcte de les aportacions de nitrogen i la consulta a tècnics assessors per aplicar les dades de forma eficient i segura.

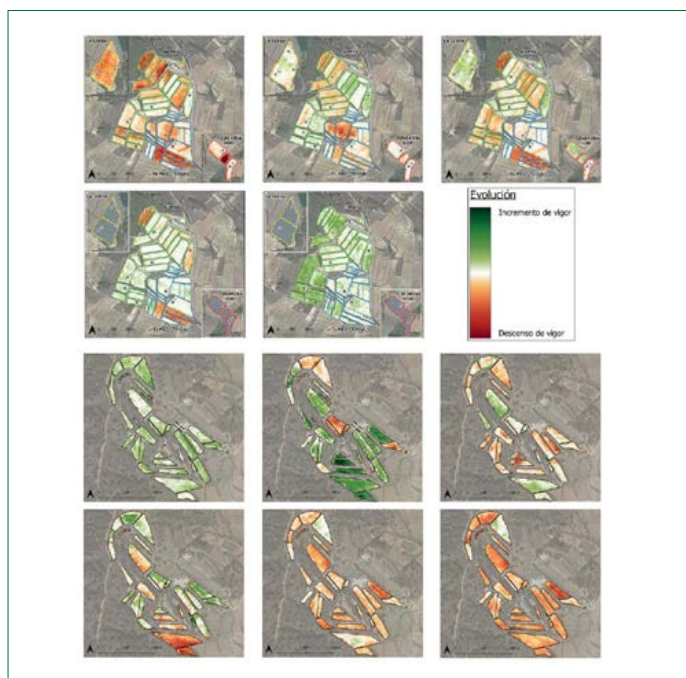
## SENSOREG: integració de sensòrica i teledetecció per fer una gestió eficient del reg en vinya mitjançant el monitoratge en continu de sòl, planta i condicions microclimàtiques

Líder:  
EDETÀRIA, SL

Altres membres perceptors:  
ALTA ALELLA, SL

Altres membres no perceptors:  
INSTITUT CATALÀ DE LA VINYA I EL VI

Coordinador:  
ASSOCIACIÓ AEI INNOVI



### 01. Motivació

La viticultura és davant del repte d'optimitzar l'ús d'aigua en un context de canvi climàtic i d'escassetat hídrica creixent. La producció de vi té una petjada hídrica elevada; a Catalunya, on les sequeres són cada cop més freqüents, moltes explotacions han començat a aplicar reg de suport per garantir la qualitat del raïm. Tanmateix, davant de la limitació de recursos hídrics, és imprescindible disposar d'eines tecnològiques que permetin fer-ne un ús més eficient.

Amb aquest objectiu, el projecte SENSOREG ha impulsat la digitalització de la gestió del reg a la vinya, tot integrant tecnologies (com ara sensors) al sòl i a la planta i dades de teledetecció i condicions meteorològiques. L'estratègia busca donar suport als viticultors en la presa de decisions, tot garantint una gestió òptima del reg per assolir els objectius enològics de qualitat sense malbaratar recursos.

### 02. Resultats i conclusions

Al llarg del projecte es van executar diverses fases per validar una estratègia de reg eficient basada en informació digital. Es va començar amb la selecció de parcel·les i la caracterització dels sòls. Posteriorment, es van instal·lar sensors per mesurar la humitat del sòl, l'estat hídric de la planta, i les condicions ambientals. També es va desenvolupar una base de dades en línia per centralitzar i consultar totes les dades recollides.

El seguiment de les vinyes va incloure observacions agrònòmiques i l'ús de teledetecció per analitzar el vigor vegetatiu i el potencial productiu. Es va valorar també la qualitat final del raïm per comprovar si les estratègies de reg havien estat eficients. A més, es van crear algorismes per facilitar la futura automatització del sistema, i es va fer una anàlisi de la viabilitat tècnica, econòmica i ambiental del model proposat.

Els resultats mostren una millora clara en l'ús eficient de l'aigua, amb una optimització de la dosi i del moment del reg en funció de les necessitats reals de la vinya. La tecnologia aplicada va permetre conèixer en temps real l'estat hídric de les plantes i adaptar el reg a les condicions particulars de cada parcel·la. Això va fer possible reduir el volum d'aigua utilitzat sense comprometre la qualitat del raïm, fins i tot en anys amb recursos escassos, com ara el 2023 i el 2024.

Un dels aspectes més destacats va ser la capacitat dels sensors —especialment els de tija— per oferir una mesura continuada i fiable, independent de les condicions meteorològiques puntuals. Aquesta informació va ser clau per entendre millor la resposta de la planta al reg, i ajustar-la amb precisió. Així mateix, la distribució sectoritzada dels sensors va permetre adaptar les estratègies de reg als objectius enològics específics de cada finca.

També es va comprovar que les diferències en el desenvolupament de la vinya estaven més relacionades amb el maneig agronòmic de cada parcel·la que no pas amb diferències internes dins la mateixa finca. Els càlculs d'evapotranspiració i disponibilitat d'aigua al sòl es van ajustar als valors esperats, cosa que valida l'enfocament adoptat com a eina per fer viticultura de qualitat amb un ús eficient dels recursos.

64

## SCABKILL: sistemes de tractament de precisió i tècniques de maneig de l'inòcul per a racionalització de l'ús de fitosanitaris en el control del motejat de la pomera

### Líder:

GIROPOMA COSTA BRAVA, SL

### Altres membres perceptors:

GIRONA FRUITS, SCCL; FRUCTÍCOLA EMPORDÀ, SL;  
SERRATER, SL; AGROALIMENTARIA MAS SAULOT, SL

### Altres membres no perceptors:

IRTA

### Coordinador:

GIROPOMA COSTA BRAVA, SL



### 01. Motivació

El cultiu de pomera a les comarques gironines es veu greument afectat pel motejat, una malaltia causada pel fong *Venturia inaequalis*. Aquesta patologia obliga a aplicar nombrosos tractaments fitosanitaris, que poden representar fins al 80% de les aplicacions anuals. Amb la previsió d'una regulació de reducció de l'ús de productes fitosanitaris a Europa, cal trobar alternatives eficients i sostenibles.

El projecte SCABKILL ha volgut donar resposta a aquest repte mitjançant una estratègia integral de control del mo-

tejat que combini l'ús de tecnologies de precisió, el maneig adequat de l'inòcul i l'aplicació de tractaments més sostenibles. L'objectiu principal ha estat reduir la incidència del motejat i minimitzar l'impacte ambiental, sense comprometre la productivitat ni la qualitat de la fruita.

Per dur a terme aquesta iniciativa, s'ha comptat amb la col·laboració d'empreses fructícoles del territori i centres de recerca especialitzats, a fi de promoure una aproximació col·lectiva i aplicada.

### 02. Resultats i conclusions

Una de les actuacions destacades ha estat la gestió de l'inòcul hivernal mitjançant l'aspiració de fulles caigudes, que ha demostrat ser una eina útil per reduir la presència inicial del fong. Aquesta pràctica ha resultat especialment beneficiosa en finques amb producció ecològica o en estratègies integrades de sanejament.

A més, s'han avaluat mètodes per forçar l'alliberament d'espores en moments de baix risc d'infecció, cosa que ha ajudat a esgotar el reservori de la malaltia abans de la primavera. Aquestes tècniques complementen el control preventiu i contribueixen a limitar l'ús de productes químics.

Un altre avenç rellevant ha estat la incorporació d'un model predictiu de risc, com el RIMpro, que permet identificar amb antelació els períodes de vulnerabilitat més acusada. Aquesta informació facilita la planificació dels tractaments i prioritza els de menys impacte ambiental, amb un bon nivell de control.

El projecte també ha desenvolupat un sistema d'aplicació variable de fitosanitaris. Aquesta tecnologia adapta la dosi en funció de la cobertura foliar de l'arbrat, monitorada durant el pas del tractor. Els resultats mostren reduccions de l'ús de producte d'entre el 15 i el 45%, en funció del moment de l'any i de la densitat del fullatge. Aquesta millora en l'eficiència té implicacions econòmiques i ambientals.

Finalment, s'ha proposat un nou sistema d'assessorament tècnic basat en la combinació de la sensibilitat varietal i l'historial de la finca. Aquest criteri s'ha integrat en l'estació d'avisos fitosanitaris de la zona de Girona, a fi de facilitar-hi l'accés als tècnics i els productors, i oferir una resposta més ajustada a la realitat de cada parcel·la.

El conjunt d'aquestes actuacions s'ha compartit activament amb el sector a través de jornades tècniques i materials divulgatius. L'objectiu ha estat afavorir la transferència de coneixement i impulsar la implementació de les innovacions més eficients. Les conclusions del projecte obren la porta a una nova manera d'abordar el control del motejat, més respectuosa amb el medi ambient i adaptada als nous requisits normatius.

65

## VITIREGENERARE: viticultura regenerativa per a la millora de la biodiversitat i gestió de la vinya

### Líder:

MIGUEL TORRES, SA

### Altres membres perceptors:

JEAN LEON, SL; CLOS MOGADOR, SL; HUGUET DE CAN FEIXES, SL

### Altres membres no perceptors:

IRTA

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ AEI INNOVI



### 01. Motivació

Els sistemes vitivinícoles convencionals han provocat, en molts casos, la pèrdua de qualitat del sòl, l'empobriment de la biodiversitat i una menor capacitat per afrontar els efectes del canvi climàtic. La viticultura regenerativa es presenta com una alternativa per recuperar la salut dels ecosistemes agrícoles, incrementant la fertilitat del sòl, millorant-ne l'estructura i promovent una microbiota més diversa i funcional. A més, aquest enfocament permet optimitzar l'ús de recursos com l'aigua i els nutrients, alhora que contribueix al sequestre de carboni i a la conservació del paisatge.

El projecte VITIREGENERARE s'ha centrat en demostrar com la implementació de pràctiques regeneratives pot transformar la gestió de la vinya. L'experiència s'ha portat a terme en quatre finques representatives, amb condicions edafològiques i climàtiques diverses, per validar l'eficàcia d'aquestes pràctiques sobre la salut del sòl i la seva microbiota, i

analitzar el seu impacte en la sostenibilitat de la producció. Els quatre cellers participants han estat: Can Feixes, Clos Mogador, Jean Leon i Mas la Plana.

S'han aplicat dos enfocaments diferenciats: el tractament AR1, basat en la introducció de pràctiques regeneratives com la reducció del llaurat, l'ús de cobertes vegetals, el compostatge i la descompactació del sòl; i el tractament AR2, que ha consistit a mantenir un maneig més convencional però amb l'addició d'inòculs microbians adaptats a cada finca.

### 02. Resultats i conclusions

Els resultats mostren diferències destacables entre cellers pel que fa a la composició del sòl i la resposta a les pràctiques regeneratives. En alguns casos, s'ha observat un increment significatiu del contingut de carboni en el sòl amb el tractament AR2, basat en l'ús d'inòculs microbians específics. En general, els sòls han mantingut una bona capacitat de retenció d'aigua i un drenatge adequat, factors clau per a una gestió eficient.

L'anàlisi de la diversitat microbiana ha revelat que els tractaments regeneratius poden millorar la composició i la funcionalitat de la microbiota del sòl, especialment pel que fa a bacteris i fongs beneficiosos per al cultiu. El tractament AR1 ha afavorit una major diversitat i presència d'espècies amb potencial de biocontrol. També s'ha constatat una millor funcionalitat ecològica associada a aquests tractaments, com la capacitat de fixació de nitrogen, la descomposició de residus vegetals i l'activitat saprotròfica.

Tot i que les diferències entre tractaments no sempre han estat estadísticament significatives, es perceben tendències clares que apunten cap a una millora de la qualitat biològica del sòl amb la viticultura regenerativa. En anys amb condicions adverses, com la sequera del 2023, els efectes han estat més pronunciats en parcel·les amb coberta vegetal, mentre que en altres s'ha evidenciat l'efecte positiu dels consorcis microbians.

Pel que fa a l'aplicació del programa Genomaat, s'ha pogut demostrar que, en alguns casos, ha incrementat l'abundància de microorganismes solubilitzadors de fòsfor o fixadors de nitrogen, segons la finca, amb efectes variables en la diversitat funcional i taxonòmica. Aquestes aplicacions obren la porta a intervencions dirigides per potenciar rols ecològics concrets.

Finalment, es recomana continuar amb el seguiment dels efectes d'aquestes pràctiques durant un període més llarg per validar les tendències que s'han observat i consolidar un conjunt d'indicadors útils per al sector. També es destaca la necessitat d'augmentar el nombre de rèpliques i analitzar diverses profunditats del sòl per obtenir dades més robustes.

## Parlem amb:

---



### JORDI TARRADAS

Jordi Tarradas Martí és enginyer forestal i director gerent BOSCAT. Desenvolupa la seva activitat en l'àmbit de la gestió forestal sostenible, la biomassa i la bioenergia, amb una mirada estratègica orientada a la bioeconomia i la valorització dels recursos del territori. Treballa per enllaçar la gestió activa dels boscos amb la producció d'energia renovable, la reducció d'emissions i la prevenció d'incendis forestals, impulsant projectes d'innovació aplicada i transferència de coneixement al sector forestal i rural.



### CONRAD PAGÀ

Conrad Pagà Bordes és graduat en economia i màster oficial en estudis interdisciplinaris en sostenibilitat ambiental, econòmica i social per la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Especialitzat en desenvolupament econòmic i ecologia industrial i urbana.

Actualment, és responsable de projectes en sostenibilitat i economia circular al Clúster de la Bioenergia de Catalunya, on desenvolupa una tasca de contacte directe amb el món de la innovació i el desenvolupament de models de negoci circulars relacionats sobretot amb el vector energètic. Anteriorment, havia estat vinculat a projectes industrials i emprenedors on va adquirir experiència directa amb l'ecosistema tant públic com privat.

Com va identificar el repte i us va formar com a Grup Operatiu? Va ser una necessitat urgent o una oportunitat de mercat?

**Jordi Tarradas (J.T.)** El repte sorgeix de la necessitat de disposar de dades objectives sobre les emissions associades a l'ús de biomassa forestal i agrària, especialment en un context de regulació ambiental cada vegada més exigent. Alhora, es tracta d'una clara oportunitat de mercat per millorar la qualitat dels biocombustibles i reforçar-ne la viabilitat. La constitució del Grup Operatiu va permetre unir coneixement tècnic, experiència empresarial i capacitat de recerca aplicada.

---

**Necessitem disposar de dades objectives sobre les emissions associades a l'ús de biomassa forestal i agrària, especialment en un context de regulació ambiental cada vegada més exigent.**

---

**Conrad Pagà. (C.P.)** Com a agents d'entorn sectorial trebalem per posar a l'abast dels socis eines que permetin treballar la implementació de la innovació i el seu coneixement. En aquest cas, per la convocatòria dels Grups Operatius 2021 nosaltres vam intentar posar a disposició dels socis totes dues opcions de treball, tant necessitats urgents com noves oportunitats de mercat. Les empreses van decidir treballar tant la necessitat de recopilar dades i informació de contrastació científica pel que fa als estudis d'emissions del sector per afavorir les bones pràctiques; com la d'investigar nous processos i tecnologies de mercat, en aquest cas amb la gasificació i piròlisi per fraccions de subproductes que obtenen de la seva activitat i que poden ser valoritzables, però que actualment compten amb poc valor afegit a causa de les seves característiques i composició.

Esteu satisfets amb el desenvolupament dels projectes i amb els resultats obtinguts? Quins són els resultats que heu aconseguit amb la vostra innovació?

**J.T.** Sí, estem satisfets tant amb el desenvolupament com amb els resultats. El projecte ha permès caracteritzar de manera rigorosa l'impacte de la humitat, la granulometria i el pretractament de la biomassa sobre les emissions. Com a resultat, disposem de criteris tècnics sòlids i recomanacions pràctiques per reduir emissions i millorar l'eficiència energètica de les instal·lacions de biomassa.



**CP.** Tots dos grups de treball van quedar molt satisfets amb els resultats del projecte i el seu seguiment. Cal destacar la qualitat dels informes i la part tècnica del centre tecnològic, que en aquesta ocasió van ser a càrrec d'Eurecat.

Els resultats dels projectes ens han servit, d'una banda, per definir uns criteris tècnics d'ús de les instal·lacions pel seu correcte funcionament i així proposar un seguit de recomanacions de bones pràctiques en instal·lacions de biomassa sòlida. I d'altra banda, avançar cap a una nova línia de treball al sector que aposti per nous sistemes de combustió que han de permetre continuar treballant projectes industrials de valorització amb nous processos tèrmics que promouen l'economia circular a través de la valorització de subproductes.

**Com valoreu la dinàmica general de treball del Grup Operatiu?**

**JT.** La dinàmica de treball ha estat molt positiva, basada en una col·laboració fluida i constant entre empreses, centres tecnològics i entitats del territori. La combinació

de coneixement científic i visió operativa ha facilitat la presa de decisions i l'adaptació del projecte a situacions no previstes. Aquest enfocament cooperatiu ha estat clau per assolir resultats aplicables al sector.

**CP.** Molt positiva, en general són projectes que funcionen molt bé a causa de la facilitat i la correcta composició de l'estructura de treball que es defineix en totes les seves fases. El treball conjunt amb centres tecnològics, empreses i entitats sectorials facilita l'entesa i representativitat dels resultats i la informació que es treballa. Col·laborar amb equips tècnics i personal responsable de les parts és indispensable pel seu bon funcionament. Articular un seguiment del projecte en totes les seves fases tant amb reunions en línia com presencials i visites asseguren un bon clima relacional i dinàmiques de treball necessàries per a l'èxit de les propostes.

**Com han contribuït els projectes a la cultura d'innovació de la vostra empresa/entitat?**

**JT.** El projecte ha reforçat una cultura interna basada en la presa de decisions fonamentades en dades i en

la millora contínua dels processos. Ha consolidat la voluntat d'incorporar la innovació com a eina estratègica, no només tecnològica sinó també organitzativa. Això ens permet oferir solucions més solvents i alineades amb els reptes ambientals actuals.

**CP.** Ens ha servit per incentivar i reforçar la dedicació de l'entitat i el conjunt de les empreses associades a aprofundir en molts d'aquests aspectes. L'avantatge que tenim els clústers és poder comptar i treballar amb un ecosistema molt ampli i conèixer diverses realitats del sector on poder introduir i incidir en aquests components de recerca, desenvolupament i innovació. Sempre és necessari comptar amb aquest tipus d'oportunitats per treballar reptes i reforçar la competitivitat, les empreses ho agraeixen.

**Quina habilitat o competència de l'equip humà ha sigut clau per resoldre els imprevistos dels projectes? Us heu trobat amb dificultats amb la realització dels mateixos?**

**JT.** La capacitat d'adaptació i el treball en equip han estat determinants. El projecte ha presentat dificultats tècniques i logístiques, especialment associades a l'escala de les proves i a la variabilitat de la biomassa. La flexibilitat i el rigor professional de l'equip han permès reconduir aquestes situacions sense comprometre els objectius del projecte.

**CP.** En aquest cas, la sensibilitat i comprensió, però al mateix temps també la inquietud per participar en els projectes. Principalment, em refereixo a les empreses que són qui, malgrat que el seu dia a dia i gestió diària els ocupa gran part del temps, fan l'esforç per participar en els projectes. El coneixement sectorial i la proximitat que té el clúster amb les empreses ha facilitat la resolució de problemes i necessitats que han sorgit durant el projecte per adequar els prototips i les instal·lacions de prova que Eurecat havia ubicat i adaptat en els seus espais i instal·lacions de Manresa.

**Fruit d'aquest grup operatiu, quina és la sinergia més inesperada que ha sorgit i que us permetria col·laborar més enllà en el futur?**

**JT.** Una de les sinergies més rellevants ha estat l'encaix entre el coneixement científic d'Eurecat i la visió pràctica de les empreses del sector. Aquesta relació obre la porta a futurs projectes orientats a la transferència de coneixement, a la millora de productes i a l'assessorament tècnic especialitzat en biomassa i emissions.

**CP.** Gràcies a la cooperació entre empreses i centres de recerca s'ha manifestat la necessitat de continuar investigant nous processos i vies de valorització per fer més

rendibles els aprofitaments de subproductes i també com a noves vies per la generació de nous bio productes i models de negoci. En aquest sentit, és rellevant conèixer en profunditat i continuar investigant sobre els resultats de les diverses aplicacions i usos.

---

**Gràcies a la cooperació entre empreses i centres de recerca s'ha manifestat la necessitat de continuar investigant nous processos i vies de valorització per fer més rendibles els aprofitaments de subproductes i també com a noves vies per la generació de nous bio productes i models de negoci.**

---

**Creus que aquest tipus de projectes són una bona eina per fomentar la innovació i la transferència de coneixement en el sector?**

**JT.** Sens dubte. Els Grups Operatius permeten abordar reptes reals del sector amb una mirada aplicada i col·laborativa. Faciliten la transferència efectiva de coneixement cap a les empreses i contribueixen a reduir la distància entre la recerca i la pràctica professional. Són una eina clau per avançar cap a un sector més competitiu i sostenible.

**CP.** Aquest model de projecte impulsa i reforça la idea de vincular d'alguna manera les entitats que formen part del sistema productiu del territori amb la branca essencial de pensament crític i canvi sectorial, que són necessàries per afrontar nou reptes i necessitats a través de noves estratègies empresarials. Són un mecanisme clau per canalitzar aquesta transferència del coneixement a les empreses i vetllar per a la seva aplicació.

