

# DossierTècnic

Innovació i transferència de coneixement

setembre 2023



## Grups operatius a Catalunya. Convocatòria 2018



# Índex

- 03 Presentació
- 04 Els grups operatius de l'AEI-AGRI a Catalunya: període 2015-2023
- 08 Grups operatius 2018
  - 9 HIDROVINYA: eina per conèixer l'estat hídric de la vinya a través de les dades meteorològiques i edàfiques
  - 10 BEEFCOMPOST: optimització del procés de compostatge de fems de boví d'engreix
  - 11 Avaluació i validació de sistemes alternatius a l'hipoclorit de sodi en indústries de 4a gamma
  - 12 Millora de la qualitat de productes carnis amb sensors òptics en línia
  - 14 Classificació automàtica de préssec i nectarina segons l'estat de maduresa mitjançant tecnologia no destructiva
  - 16 VALACTICAT: projecte pilot per a la valorització del sèrum lacteri en indústries alimentàries catalanes
  - 18 Innovant amb vins aromatitzats, destil·lats i licors a les cooperatives vitivinícoles: una gran oportunitat per obrir i enfortir noves vetes de mercat
  - 19 *Inking* en préssec. Causes i solucions
  - 20 Innovació en planta ornamental: del conreu al client final amb tecnologia *blockchain*
  - 21 Comunicació efectiva de la integració vertical com estímul al consum de productes primaris locals (*think-local*)
  - 22 PREDIVÍ: model de predicció de collita vitivinícola a través del *big data*
  - 23 ALMON: claus per millorar el maneig de la moniliosi en ametller
  - 24 Control de *Myzus cerasi* en cirerer mitjançant biodiversitat funcional (ús de serveis ecosistèmics)
  - 25 AGRICOOP BIGDATA: processament intel·ligent de dades d'utilitat en els processos productius de les cooperatives
  - 26 Sistemes innovadors per classificar de manera objectiva productes carnis o preparats carnis
  - 27 Innovació en producte, procés i comercialització per introduir al mercat català fustes locals de característiques especials de més valor afegit
  - 28 Increment de polifenols en olis d'oliva verge extra produïts a les Terres de Lleida
  - 29 EMBOCHEESE: desenvolupament d'un nou concepte de formatge embotit i optimització del procés de maduració
  - 31 Automatització de tall de carn o derivats carnis per evitar accidents laborals i millorar la productivitat i la higiene
  - 32 Control de *Monilinia* spp. i *Rhizopus* spp. en fruita de pinyol mitjançant noves estratègies que no deixin residus en el moment de la collita
  - 34 POM-ZERO: producció de poma minimitzant l'ús de fitosanitaris químics
  - 35 Estudi del cicle de l'aigua en explotacions ramaderes porcines i desenvolupament de nous mètodes per a la seva reutilització
  - 36 RODAPORK: selecció de Duroc per a un model productiu de carn de porc tradicional i diferenciada
  - 37 MADURACIÓ: optimització del sistema de maduració de carn de boví, basat en la selecció de matèria primera més idònia i el monitoratge a temps real de les condicions de la cambra
  - 38 Foment de la producció d'ordi, blat de moro, userda i oleaginoses en producció ecològica per a l'alimentació dels animals
  - 40 Pernils sense additius
  - 41 Millora del procés de propagació de planta certificada de fruiters, mitjançant la producció 'in vitro' de planta mare i l'arrelament d'esqueix herbaci
  - 42 Estratègies sectorials per a la prevenció de la caudofàgia i per evitar l'escutat rutinari en porcí
  - 44 WELBEEF: creació de pautes de maneig durant el presacrifici de vedells per millorar el benestar i reduir la incidència de DFD i petèquies
  - 45 Increment del rendiment productiu i econòmic del conreu de cirerer mitjançant nous sistemes d'arquitectura
  - 46 GO COLOR 4.0
  - 48 Q-OLOR: Estratègies per obtenir carn de porc lliure d'olor sexual
  - 50 5-PROTEG: aliments de 5a gamma amb base de proteïna càrnia per a la gent gran
  - 51 Diversificació del cultiu de bolets comestibles amb noves espècies autòctones
  - 52 Millora de la gestió tecnicoeconòmica de les explotacions ramaderes extensives del Pirineu català, mitjançant l'ús de sistemes de geolocalització i monitoratge dels animals
- 54 Parlem amb: Rosana Garcia i Eloi Montcada

## Dossier Tècnic. Núm. 123

Grups operatius a Catalunya.

Convocatòria 2018.

Setembre 2023.

## Edició

Direcció General d'Empreses

Agroalimentàries, Qualitat i Gastronomia.

## Consell de Redacció

Carmel Mòdol Bresolí, Joan Gòdia Tresánchez, Glòria Cugat Pujol, Cristina Massot Berna, Neus Ferrete Gracia, Mercè Soler Barrasús, Enric Vadell Guiral, Albert Alemany Capella, Rosario Allué Puyuelo, Laura Dalmau Pol, Valentí Marco Sanz, Antoni Enjuanes Puyol, Josep Maria Planas Cisternas, Jaume Sió Torres, Constanza Andrea Saavedra Valdés, Joan S. Minguet Pla, Mireia Medina Sala, Maria Josep de Ribot Porta, Rosa Cubel Muñoz.

## Coordinació i producció

Maria Josep de Ribot Porta, Imma Malet Prat, Annabel Teixidó Martínez i Mireya Gracia Lafuente.

## Correcció i assessorament lingüístic

Lluís Piqueres Pla i Susanna Saval Costa

## 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'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural.

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

## Més recursos, enllaços i versió electrònica:

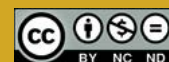
<https://ruralcat.gencat.cat>

<https://agricultura.gencat.cat/>

e-mail: [sia.daam@gencat.cat](mailto:sia.daam@gencat.cat)

## Portada:

Autor: Carlos Guzmán Lorente.





### Joan Gòdia Tresàncez

Director general d'Empreses  
Agroalimentàries, Qualitat i  
Gastronomia

## Els Grups Operatius són actors crucials per a la innovació agroalimentària i forestal.

La política agrària comuna (PAC) dona suport a un sector agrari modern i orientat al mercat que ofereix aliments segurs, assequibles i d'alta qualitat, produïts de manera sostenible i respectant els estàndards del consumidor, a més de donar suport a la inversió en l'economia rural. El nou model d'aplicació fixa metes i avalua els resultats obtinguts.

El Pla estratègic de la PAC (PEPAC 2023-2027) conté les intervencions o mesures per assolir els objectius de la PAC i del Pacte verd europeu, basades en una anàlisi minuciosa de les necessitats (diagnòstic, identificació i prioritització) del sector agrari i el medi rural en conjunt, vinculades a cadascun dels objectius de la PAC. Així, el Pla té com a objectiu el desenvolupament sostenible de l'agricultura,

l'alimentació i les zones rurals per garantir la seguretat alimentària de la societat a través d'un sector competitiu i un medi rural viu. Per aquest motiu, es destina part del pressupost de la PAC a desenvolupar pràctiques agrícoles i ramaderes beneficioses per al clima i el medi ambient.

Per tal de donar resposta als objectius de la PAC, es donarà prioritat a totes aquelles intervencions destinades a la millora de l'intercanvi i transferència del coneixement. En aquest sentit, els actors principals són els Grups Operatius, els quals esdevindran fonamentals per a la redacció i execució de projectes en el marc de l'Associació Europea per a la Innovació en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles (AEI-Agri). Cal posar de manifest, també, que la nova mesura de Grups Operatius està desenvolupada pensant en els Sistemes de Coneixement i Innovació Agrícoles, també coneguts com a AKIS (*Agricultural Knowledge and Innovation System*). Aquests sistemes busquen promoure els fluxos de coneixement entre actors públics, productors, assessors, centres de formació i, en general, qualsevol actor relacionat amb el sector agroalimentari, i fomentar-ne la cooperació per al desenvolupament d'una agricultura competitiva i sostenible.

A Catalunya, l'escenari actual obliga a adoptar estratègies actives i compartides que permetin identificar les oportunitats per construir un sistema alimentari sostenible, segur, resilient, saludable i d'accés universal. És necessari, per tant, disposar d'una política alimentària de país única i compartida. Per desenvolupar aquesta política alimentària es disposa del Pla estratègic de l'alimentació de Cata-

lunya (PEAC) 2021-2026. Aquest Pla és un instrument interdepartamental i intersectorial que assenta les bases del Pacte nacional per a l'alimentació de Catalunya. D'altra banda, el Pla Innovació 2030, l'estratègia d'innovació del sector agroalimentari, té per objectiu dotar Catalunya de l'instrument necessari per millorar el sistema d'innovació agroalimentari. Els ajuts a la cooperació de Grups Operatius constitueixen una de les actuacions de què disposa aquesta estratègia per tal d'impulsar la innovació al sector agroalimentari i forestal català, que alhora s'integren dins de la política alimentària de Catalunya.

Els ajuts a la cooperació de Grups Operatius no són nous, ja que la primera convocatòria va ser l'agost de 2015. Gràcies a l'experiència adquirida i a tot el coneixement que el sector i els actors del món rural ens han anat traslladant, avui us presentem els resultats dels 35 projectes pilot de la convocatòria 2018, que van finalitzar la seva execució l'any 2021. Aquesta xifra suposa un important increment tant de projectes com d'entitats participants. Voldríem posar l'èmfasi en la importància que tenen aquets Grups Operatius com a actors crucials per a la innovació agroalimentària i forestal. Per aquest motiu, el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural ha incrementat de manera substancial els recursos destinats inicialment a aquests ajuts. Aquests grups no han deixat de treballar per assolir un model de producció sostenible i més respectuós envers tot el seu entorn. Sent conscients de les dificultats que això comporta, voldríem agrair l'esforç i les ganes que tots i cadascun dels actors implicats han mostrat al llarg dels últims anys i animar-los a continuar innovant de manera col·laborativa en les etapes vinents.

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

## període 2015-2023

### 01. Introducció

L'Associació Europea per a la Innovació en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles (AEI-Agri) és un instrument que té com a objectiu impulsar la innovació i millorar l'intercanvi de coneixements al sector agroalimentari i forestal. En aquest sentit, els grups operatius de l'AEI-Agri treballen en equip i en cooperació per dur a terme un projecte d'innovació amb l'objectiu de convertir les idees innovadores en solucions reals per al sector.

En el marc de l'anterior Programa de desenvolupament rural de Catalunya (PDR) 2014-2022, el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (DACC) ha publicat sis convocatòries d'Ajuts a la Cooperació per a la Innova-

ció entre els anys 2015 i 2021. Aquests ajuts, programats dins de l'operació 16.01.01 del PDR de Catalunya, comprenen dos tipus d'actuacions: d'una banda, la línia d'ajuts a la redacció de projectes de grups operatius de l'AEI-Agri (destinada a projectes que estan encara en una fase inicial i que requereixen un plantejament previ a la realització d'un pilotatge). D'altra banda, la línia d'ajuts a la realització de projectes pilot innovadors duts a terme pels grups operatius. Aquests ajuts estan cofinançats pel Fons Agrícola de Desenvolupament Rural (FEADER) en un 43%.

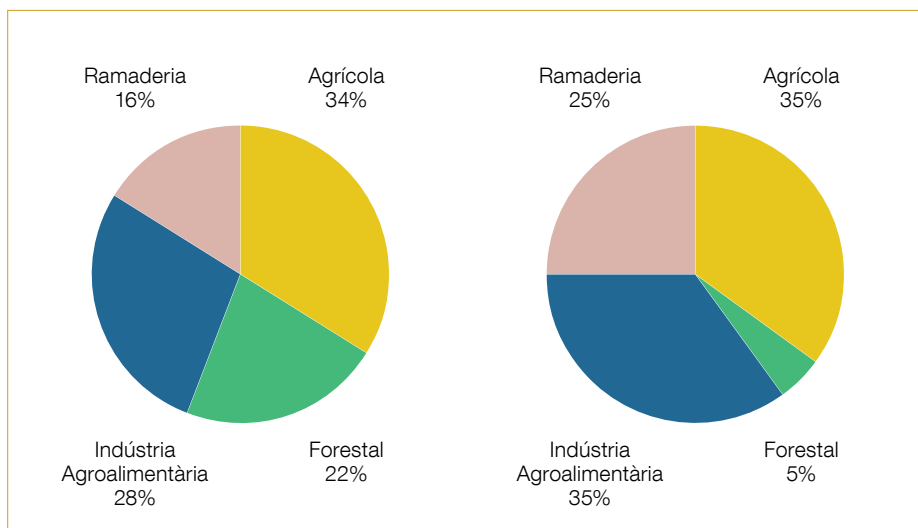
Des de la seva convocatòria inicial, l'any 2015, aquests ajuts han tingut molt bona acollida dins del sector agroalimentari i forestal, que ha participat activament en la presentació de projectes. Per donar

resposta a aquesta demanda i impulsar la innovació en el sector, ha calgut incrementar el pressupost previst inicialment per a l'operació, que era de 17,6 milions d'euros. Actualment, els projectes pilot corresponents a la darrera convocatòria, publicada l'any 2021, estan encara en fase d'execució. Es preveu que a la finalització d'aquests projectes, l'any 2024, l'import total executat per a aquesta operació en el marc del PDR 2014-2022 serà d'uns 29 milions d'euros.

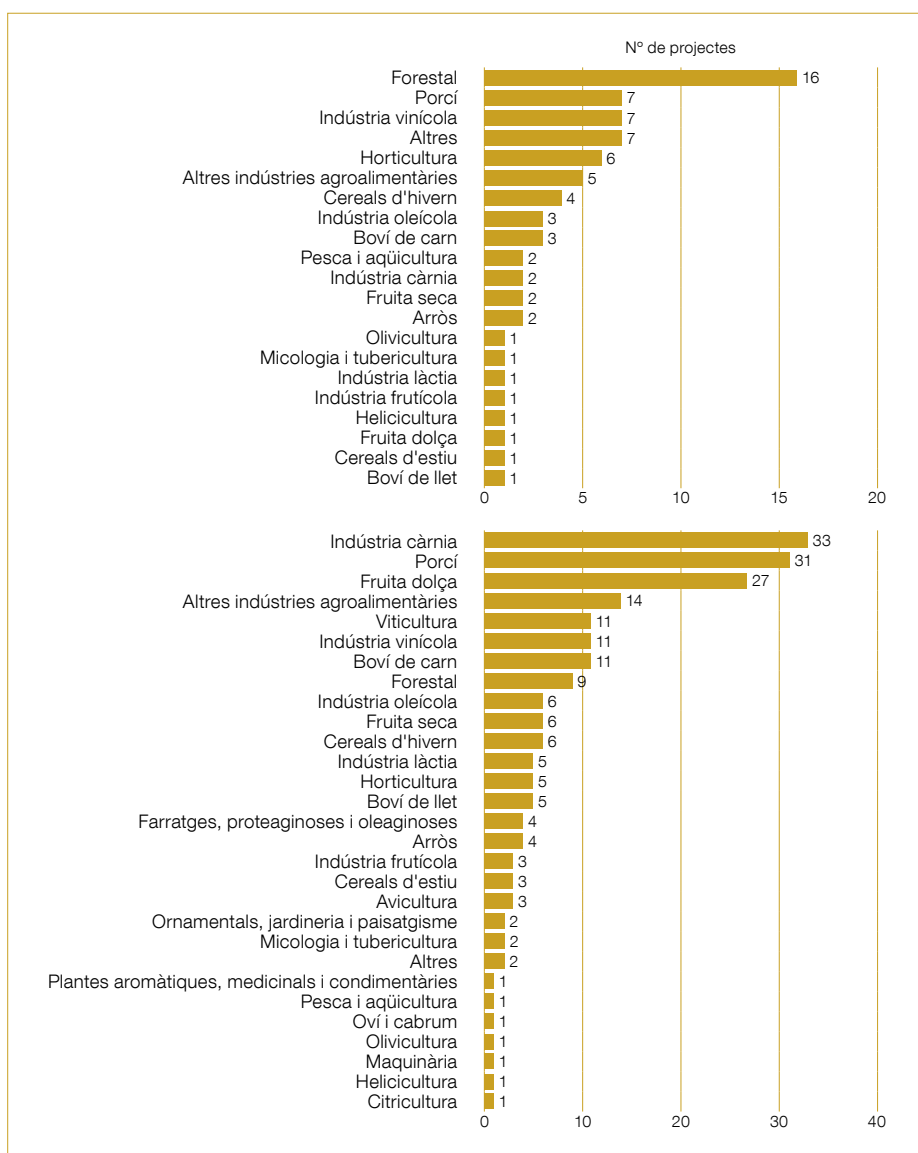
Respecte del nou període de programació, es continuarà donant suport a aquest tipus de projectes per accelerar la innovació en el sector agroalimentari i forestal. En aquest sentit, el Pla estratègic de la PAC 2023-2027 ha previst la intervenció 7161 Ajuts destinats a la cooperació de Grups Operatius de l'AEI-Agri.

Tipus	Sector	Nombre de projectes	Nombre de beneficiaris	Pressupost total aprovat
Redacció (plantejament)	Agrícola	25	25	303.133 €
	Forestal	16	16	196.632 €
	Ind. agroalimentària	21	21	237.730 €
	Ramaderia	12	12	162.522 €
	<b>Total</b>	74	74	900.016 €
Execució (pilot)	Agrícola	73	250	9.660.876 €
	Forestal	11	40	1.056.529 €
	Ind. agroalimentària	74	256	10.169.450 €
	Ramaderia	52	172	7.394.676 €
	<b>Total</b>	210	718	28.281.531 €
<b>Suma total</b>		<b>284</b>	<b>792</b>	<b>29.181.547 €</b>

**Taula 1.** Resum de projectes aprovats i de la distribució pressupostària per tipus de projecte i sector (convocatòries 2015-2021). Font: <https://grupsoperatius.cat> (CTFC – RuralCat).



**Figura 1.** Distribució per sectors dels 74 projectes de redacció (esquerra) i dels 210 projectes pilot (dreta) (convocatòries 2015-2021). Font: <https://grupsoperatius.cat> (CTFC – RuralCat).



**Figura 2.** Distribució de projectes per subsector (2015-2021). Projectes de redacció (a dalt) i projectes pilot (a baix) (convocatòries 2015-2021). Font: <https://grupsoperatius.cat> (CTFC – RuralCat).

Al llarg d'aquest article, es mostren les principals dades d'execució dels projectes duts a terme pels grups operatius a Catalunya en el període 2015-2023. Aquestes dades, que es poden consultar a l'Observatori de Grups Operatius vinculat a la Xarxa-i.cat del DACC, han estat analitzades i recollides al document *Informe d'anàlisi agregat dels projectes d'innovació de Grups Operatius 2015-2021 - juny de 2023* elaborat pel Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC).

## 02. Projectes aprovats i distribució per sectors

Durant el període 2015-2023, s'ha aprovat un total de 284 projectes (74 projectes de redacció i 210 projectes pilot innovadors). Aquests projectes han suposat un total de 792 empreses o entitats beneficiàries.

La taula 1 i la figura 1 mostren la distribució pressupostària per tipus de projecte i sector. Pel que fa a la realització de projectes pilot, la indústria agroalimentària i el sector agrícola han estat els sectors amb un nombre més gran de projectes aprovats, amb un 35% dels projectes cadascun, aproximadament. A continuació, els segueix el sector ramader amb un 25% dels projectes, i, finalment, el sector forestal amb un 5%.

Quant a la redacció de projectes, el sector agrícola n'ha estat el sector més present, amb un 34% dels projectes aprovats, seguit per la indústria agroalimentària (28%), el sector forestal (22%) i, finalment, el sector ramader (16%).

## 03. Distribució per subsectors i temàtiques

Tal com mostra la figura 2, els subsectors forestals són els més presents als projectes de redacció (22% dels projectes aprovats), seguits del subsector porcí (9%), la indústria vitivinícola (9%) i l'hortícola (8%).

Respecte dels projectes pilot innovadors, el subsector de la indústria càrnia n'ha estat el més present (16% dels projectes aprovats), seguit del porcí (15%) i el de la fruita dolça (13%).

Pel que fa a la temàtica dels projectes, s'ha confirmat la tendència ja observada a les primeres convocatòries: 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. Cal remarcar que, en el cas dels projectes pilot, destaquen també els orientats a l'alimentació, a la sanitat i al benestar animal i els projectes relacionats amb la sanitat vegetal, la gestió del sòl i la fertilització.

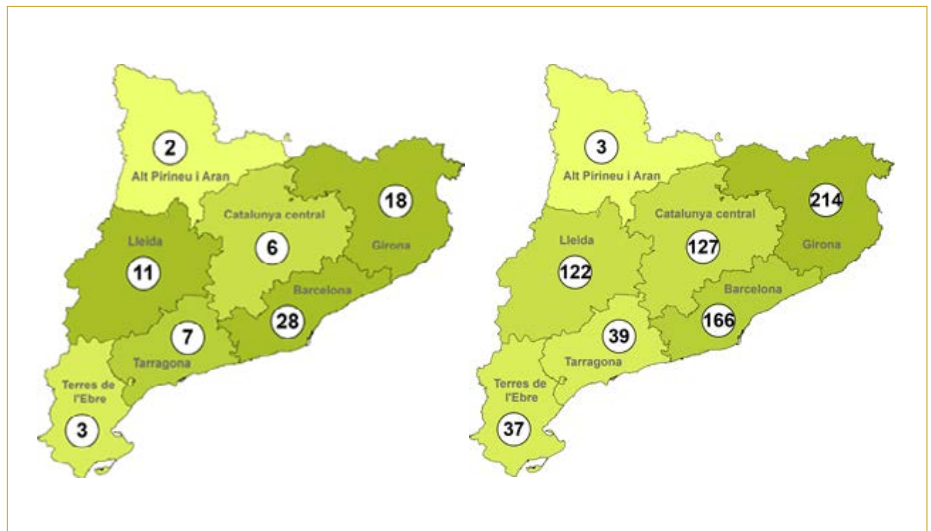
#### 04. Distribució territorial

La figura 3 mostra la distribució per àmbit territorial dels 792 beneficiaris dels projectes. Girona i Barcelona són els territoris que han tingut una participació més gran, seguits de la Catalunya Central i Lleida. A continuació, hi ha Tarragona i les Terres de l'Ebre. L'Alt Pirineu i Aran també hi han participat, però de manera més minoritària.

#### 05. Tipus d'entitat beneficiària

Tal com mostra la figura 4, les cooperatives lideren el nombre de beneficiaris de projectes de redacció, seguits de les empreses agràries i les associacions de productors agraris i forestals. En canvi, en la realització de projectes pilot són les indústries agroalimentàries les que se situen en primera posició, seguides de les empreses agràries i les cooperatives. De lluny, els segueixen els centres de recerca que han rebut ajut per a la coordinació dels projectes.

Cal destacar que un total de 33 entitats diferents del sistema RDI han participat en la realització dels 210 projectes pilot innovadors que s'han dut a terme en aquest període 2015-2023.



**Figura 3.** Distribució territorial (nombre de beneficiaris) dels projectes de redacció (esquerra) i dels projectes pilot (dreta) (convocatòries 2015-2021). Font: <https://grupsoperatius.cat> (CTFC – RuralCat).

### 06. Principals resultats i conclusions

Les dades dels projectes que recull aquest article a mode de resum han estat analitzades en profunditat per avaluar l'impacte dels grups operatius sobre el sector agroalimentari i forestal. L'informe *Anàlisi de l'impacte dels Grups Operatius a Catalunya* elaborat pel Centre de Recerca en Economia i Desenvolupament Agroalimentari (CREDA) l'any 2023 recull les principals conclusions obtingudes a partir de l'anàlisi d'aquestes dades i d'informació facilitada pels beneficiaris i coordinadors de l'ajut.

D'acord amb aquest informe, els grups operatius afavoreixen la transmissió de coneixement entre entitats de recerca del sistema RDI i actors del sector agroalimentari, amb mecanismes com la generació d'estructures de coordinació entre els membres del grup operatiu i la incorporació de plans formatius dins de les organitzacions participants.

Les convocatòries de grups operatius han afavorit la comercialització de nous productes o serveis i la introducció de nous mètodes de producció (fig. 5). A més, un percentatge creixent d'organitzacions ha comercialitzat productes nous al mercat o innovacions disruptives. Més enllà de les innovacions

d'àmbit tecnològic, les convocatòries de grups operatius afavoreixen cada cop més la introducció d'innovacions de màrqueting.

Com a principal impacte social, s'observa la generació de llocs de treball en organitzacions mitjanes o grans. Els impactes econòmics presenten un balanç mixt, amb un increment del percentatge d'organitzacions que ha de fer front a costos augmentats però que també incrementen la seva capacitat productiva.

#### Per saber-ne més

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

Xarxa-i.cat – Observatori de Grups Operatius:  
<https://grupsoperatius.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)

		Nº	Pressupost total aprovat
<b>Redacció (plantejament)</b>	Cooperativa	18	204.826 €
	Empresa agrària	14	196.088 €
	Agrupació/associació de productors agraris o forestals	14	163.432 €
	Agrupació/associació d'indústries agroalimentàries o forestals	10	115.589 €
	indústria agroalimentària	9	111.472 €
	Empresa forestal	5	64.635 €
	Altres agents del sector	4	43.974 €
	<b>Total</b>	<b>74</b>	<b>900.016 €</b>
<b>Execució (pilot)</b>	indústria agroalimentària	261	12.951.898 €
	Empresa agrària	130	6.150.310 €
	Cooperativa	129	5.460.029 €
	Centre de recerca	47	529.751 €
	Altres agents del sector	45	635.440 €
	Agrupació/associació de productors agraris o forestals	31	567.440 €
	Indústria forestal	24	475.316 €
	Agrupació/associació d'indústries agroalimentàries o forestals	21	552.284 €
	Comunitat de regants	9	318.596 €
	Empresa forestal	7	343.218 €
	Empresa de serveis o tecnològica	6	72.858 €
	grups d'acció local LEADER	5	190.546 €
	Universitat	3	33.845 €
	<b>Total</b>	<b>718</b>	<b>28.281.531 €</b>
<b>Suma total</b>		<b>792</b>	<b>29.181.547 €</b>

Figura 4. Tipus d'entitats beneficiàries (convocatòries 2015-2021). Font: <https://grupsoperatius.cat> (CTFC – RuralCat).

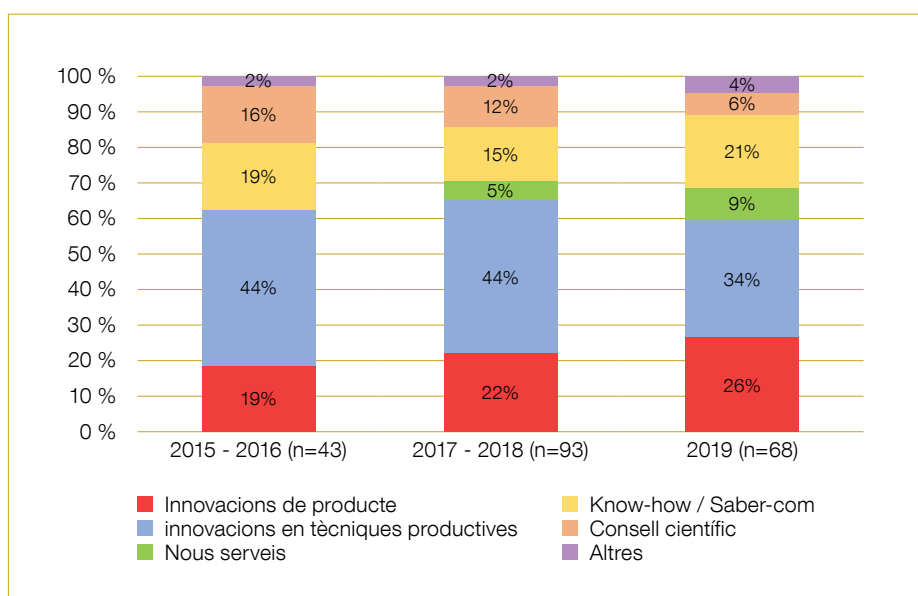


Figura 5. Evolució dels resultats directes dels grups operatius segons la convocatòria finalitzada, expressat en percentatge d'entitats segons el tipus de resultat obtingut (convocatòries 2015-2019). Font: CREDA.

### Autoria



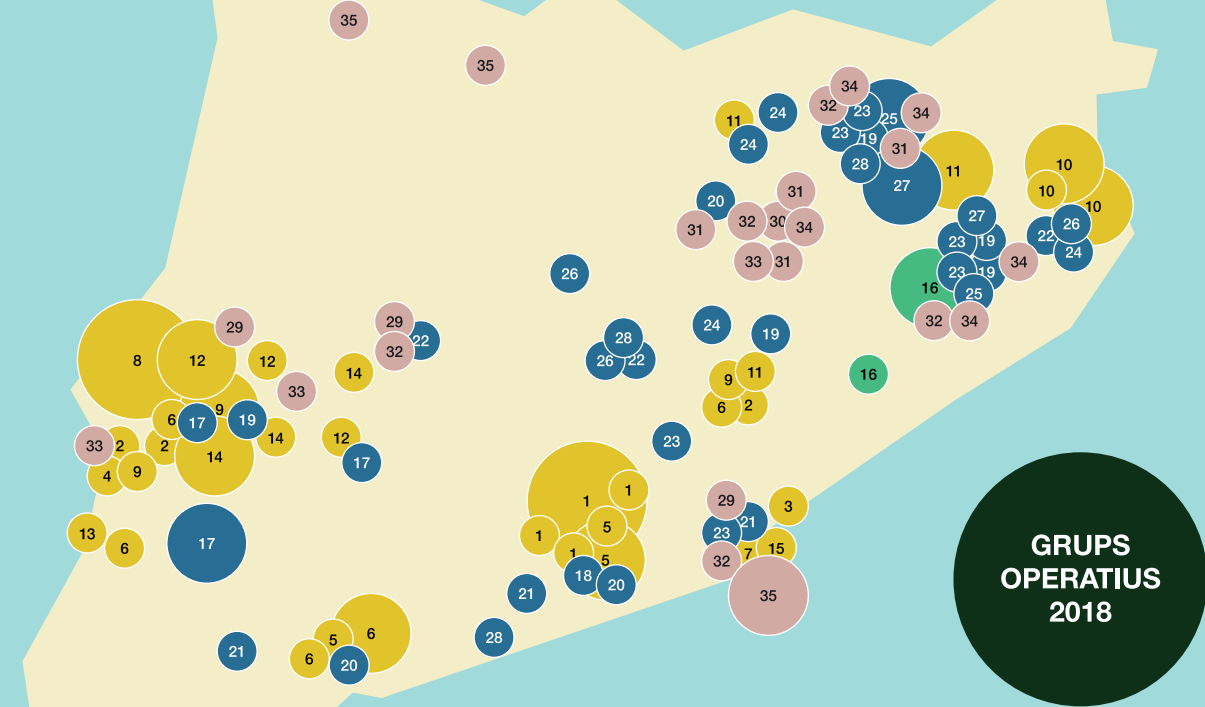
**Maria Jesús Bejarano Gómez**

Tècnica del Servei d'Innovació Agroalimentària. DACC. [mbejarano@gencat.cat](mailto:mbejarano@gencat.cat)



**Maria Josep de Ribot Porta**

Cap del Servei d'Innovació Agroalimentària. DACC [sribot@gencat.cat](mailto:sribot@gencat.cat)



**AGRÍCOLA**

1. HIDROVINYA: eina per conèixer l'estat hídric de la vinya a través de les dades meteorològiques i edàfiques | 2. Classificació automàtica de préssec i nectarina segons estat de maduresa mitjançant tecnologia no destructiva NIRS | 3. Innovació en planta ornamental, del cultiu al client final amb tecnologia Blockchain | 4. "INKING" en préssec. Causes i solucions | 5. PREDIVI: model de predicció de collita vitivinícola a través del Big Data | 6. ALMON: claus per millorar el maneig de la moniliosi en ametller | 7. AGRICOOP BIGDATA: processament intel·ligent de dades d'utilitat en els processos productius de les cooperatives | 8. Control de *Myzus cerasi* en cirerer, mitjançant biodiversitat funcional (ús de serveis ecosistèmics) | 9. Control de *Monilinia spp.* i *Rhizopus spp.* en fruita de pinyol mitjançant noves estratègies que no deixin residus en el moment de la collita | 10. POM-ZERO: producció de poma minimitzant l'ús de fitosanitaris químics | 11. Foment de la producció d'ordi, blat de moro, userda i oleaginoses en producció ecològica per a l'alimentació dels animals | 12. Millora del procés de propagació de planta certificada de fruiters, mitjançant la producció in vitro de planta mare i l'arrelat d'esqueix herbaci | 13. Increment del rendiment productiu i econòmic del cultiu de cirerer mitjançant nous sistemes d'arquitectura | 14. GO COLOR 4.0 | 15. Diversificació del cultiu de bolets comestibles amb noves espècies autòctones

**FORESTAL**

16. Innovació en producte, procés i en comercialització per introduir al mercat català fustes locals de característiques especials de major valor afegit

**INDÚSTRIA AGROALIMENTÀRIA**

17. Increment de polifenols en oli d'oliva verge extra produït a les terres de Lleida | 18. Avaluació i validació de sistemes de desinfecció alternatius a l'hipoclorit de sodi en indústries de 4a gamma | 19. Millora de la qualitat de productes carnis amb sensors òptics en línia | 20. VALACTICAT: projecte pilot per a la valorització del sèrum lactic en indústries alimentàries catalanes | 21. Innovant amb vins aromatitzats, destil·lats i licors a les cooperatives vitivinícoles: una gran oportunitat per obrir i enfortir nous nínxols de mercat | 22. THINK-LOCAL: Comunicació efectiva de la integració vertical com estímul al consum de productes primaris locals | 23. Sistemes innovadors per a classificar de manera objectiva productes carnis o preparats carnis | 24. EMBOCHEESE: desenvolupament de nou concepte de formatge embotit i optimització del procés de maduració | 25. Automatització de tall de carn o derivats carnis per a evitar accidents laborals i millorar productivitat i higiene | 26. MADURACIÓ: optimització del sistema de maduració de carn de boví, basat en la selecció de matèria primera més idònia i la monitorització a temps real de les condicions de la cambra | 27. Pernils sense additius | 28. 5-PROTEG: aliments de 5a gamma amb base de proteïna càrnia per a la gent gran

**RAMADERIA**

29. BEEFCOMPOST: optimització del procés de compostatge de fems de boví d'engreix | 30. Estudi del cicle de l'aigua en explotacions ramaderes porcíes i desenvolupament de nous mètodes per a la seva utilització | 31. RODAPORK: Selecció de duroc per a un model productiu de carn de porc tradicional i diferenciada | 32. Estratègies sectorials per a la prevenció de la caudofàgia i per evitar l'escaut rutinari en porcí | 33. WELBEEF: creació de pautes de maneig durant el pre-sacrifici de vedells per millorar el benestar i reduir la incidència de DFD i petèquies | 34. Q-OLOR: estratègies per obtenir carn de porc lliure d'olor sexual | 35. Millora de la gestió tècnic-econòmica de les explotacions ramaderes extensives del Pirineu català, mitjançant l'ús de sistemes de geo-localització i monitorització dels animals

\*La mida dels cercles és proporcional al nombre de participants d'un mateix municipi

"Projectes cofinançats a través de l'Operació 16.01.01 (Cooperació per a la Innovació) del Programa de Desenvolupament Rural de Catalunya 2014-2022".

1

## HIDROVINYA: eina per conèixer l'estat hídric de la vinya a través de les dades meteorològiques i edàfiques



### Líder:

ADV SANT LLORENÇ - PENEDÈS SUPERIOR

### Altres membres perceptors:

CODORNIU, SA, GRAMONA, SA, JUVÉ & CAMPS, SA,  
ADV SANT MARTÍ PENEDÈS SUPERIOR

### No perceptors:

INCAVI

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ AEI INNOVI

El projecte ha recollit les dades meteorològiques i edàfiques necessàries per poder conèixer l'estat hídric de les plantes presents en vinyes del Penedès i de Costers del Segre, a fi d'adaptar les tècniques vitícoles a les condicions provocades pel canvi climàtic. Això ha estat possible gràcies a la creació i la instal·lació d'una xarxa de sensors que fan un seguiment de la humitat del sòl. L'anàlisi de les dades generades són recopilades en un entorn digital, per facilitar als agricultors la presa de bones decisions en la gestió de la plantació i per preveure quina serà la resposta de la planta davant de situacions d'estrès.

El projecte ha constatat de tres eixos principals, cadascun dels quals està enfocat a resoldre un objectiu concret. El primer s'ha centrat a aconseguir relacionar les dades de disponibilitat hídrica amb el nivell d'estrès hídric de les plantes, mitjançant la lectura del potencial hídric de les fulles. El segon eix ha valorat el resultat obtingut de diferents accions relacionades amb mesures d'adaptació a situacions d'estrès hídric creixent, per determinar una gestió adequada del sòl de la vinya i de maneig de la vegetació. Finalment, el tercer s'ha basat a intentar optimitzar la gestió de l'aigua a la vinya en l'ús del reg, del sòl i del maneig de la vegetació dels conreus.

## Resultats i conclusions

El projecte ha aconseguit generar una xarxa de seguiment de la meteorologia i d'humitat del sòl amb lectura continuada de dades amb 22 punts d'observació, 18 en plantacions en cultiu de secà al Penedès i quatre en parcel·les de regadiu a Raimat.

S'han mesurat les característiques de les parcel·les i dels cultius i s'han fet servir els resultats com a valors de referència en la quantificació de l'estrès hídric de la planta. L'anàlisi de les dades ha permès definir correlacions entre les mesures d'humitat del sòl i el potencial hídric foliar, dades útils per a la millora de la planificació de les collites.

Un element que s'ha pogut estudiar i avaluar en profunditat ha estat la incidència del manteniment de coberta vegetal espontània sobre la dinàmica de l'aigua al sòl, que s'ha contraposat amb la llaurada mecànica de la vinya. S'ha fet una observació de l'evolució paral·lela entre les condicions amb coberta i sense fins a principis d'abril, en la qual s'ha vist que el potencial hídric del sòl es manté molt inferior a la zona amb coberta. Però a partir de principis de primavera fins a finals de juliol s'ha observat que el nivell d'estrès és més alt a la zona de coberta, i després pràcticament s'igualava.

Aquest seguiment global mostra que la coberta representa, en anys amb poca precipitació, un factor competencial molt important. Quantificar aquests valors pot ajudar a fer una bona gestió de les cobertes en particular, fet que permetrà aprofitar els aspectes positius que aporta a la plantació.

Un altre resultat obtingut ha estat dotar d'experiència i coneixement els tècnics d'INCAVI, de les ADV i de les empreses participants en el projecte. Això permetrà divulgar aquesta tecnologia entre el sector vitivinícola, especialment del Penedès i de Costers del Segre. Alhora, la interpretació de les dades, totes recopilades en una pàgina web que les mostra de manera gràfica, pretén ser útil en el futur i generar algorismes que permetin fer un seguiment de l'estat hídric de la planta de manera contínua.

## BEEFCOMPOST: optimització del procés de compostatge de fems de boví d'engreix



### Líder:

AGROPECUÀRIA MONTGAI, SL

### Altres membres perceptors:

CORPORACIÓ AGROALIMENTÀRIA DE GUISSONA

### No perceptors:

RAMADERS DE JUNCOSA, ASSOCIACIÓ D'EMPRESARIS DE BOVÍ D'ALCARRÀS, IRTA

### Coordenador:

ASOPROVAC CATALUNYA

L'objectiu del projecte ha estat trobar una alternativa a la sortida de les dejeccions de les explotacions bovines d'engreix més enllà de l'aplicació directa al camp. S'ha valorat la producció de compostatge de qualitat per facilitar l'exportació de nutrients a altres zones agràries més llunyanes en forma de fertilitzants orgànics.

La iniciativa ha permès disposar d'estimacions de les dejeccions per vedell i plaça en condicions reals, que permetran reduir les tones produïdes de fems per plaça i any en l'engreix dels vedells i millorar la qualitat del fertilitzant generat. Alhora, i amb la intenció de lluitar contra els efectes del canvi climàtic, s'ha tingut en compte la possibilitat de reduir les emissions d'amoníac i de gasos amb efecte d'hivernacle, com l'òxid nítrós o el metà, gràcies al procés aerobi i de retenció del contingut de nitrogen a les explotacions bovines.

El projecte s'ha dut a terme en tres fases. Primer es va fer una estimació a escala real del tonatge per vedell i plaça i any de fems. Posteriorment, s'ha provat de reduir la quantitat de dejeccions generades, modelitzant el volum d'orina, treballant en diferents tipus de jaç i modificant els materials i les quantitats. A més, s'han considerat l'avaluació de les emissions i la qualitat dels fems durant l'emmagatzematge, on es va treballar en funció de la quantitat, el tipus de material i els tractaments aplicats. En l'última fase s'ha estudiat en temps real i a l'explotació l'evolució de les emissions i del compostatge de les dejeccions.

## Resultats i conclusions

El resultat obtingut en aquest projecte estima que la producció mitjana de fems per plaça i any és d'entorn dels 2.700 kg, lluny dels 4.000 kg que consten al Decret 153/2019, de gestió de la fertilització i de les dejeccions ramaderes. L'equació que estima els fems i les pèrdues determina en un 16% les pèrdues de fems per vedell durant l'emmagatzematge, i s'ajusta a les dades analitzades en la realitat, tot i que en sobreestimen lleugerament la producció real.

A escala productiva, no s'han observat avantatges d'augmentar el subministrament de palla, que, a més, suposa un increment de la despesa. Pel que fa a l'emmagatzematge, l'augment del subministrament de palla no ha comportat un augment important de la ràtio C/N. S'ha determinat que el tipus de palla té un efecte més important que la quantitat. L'ús de palla curta no és recomanable, ja que no té efectes positius en la fase productiva, com serien el creixement, el benestar animal o la netedat, ni en la fase d'emmagatzematge, a causa de l'alta retenció d'aigua i un possible augment de les emissions.

Les estimacions d'emissions obtingudes han permès comparar i calcular l'impacte mediambiental del sistema productiu de l'explotació. S'ha determinat que la majoria d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) es generen durant l'emmagatzematge. Compostar ràpidament o aplicar tractaments com l'acidificació aconseguen reduir significativament aquest factor. La millor estratègia per evitar emissions és afegir 0,06 l d'àcid acètic (80% riquesa) per quilogram de fems abans de l'emmagatzematge. En el futur, potser es podran fer composicions sòlides d'àcid per facilitar la seva aplicació i reduir els riscos d'inhalació, però caldrà veure si aquest fem acidificat afectaria el procés de creixement bacterià durant el compostatge. Si això fos així, només es podria aplicar aquesta solució al camp.

Per optimitzar el compostatge, s'ha vist que és important augmentar la humectació. Això comporta més quantitat d'aigua per volteig i l'addició d'un material estructurant com serradura. A banda d'això, per reduir la compactació dels fems es va passar el material de les piles d'emmagatzematge per un remolc escampador de fems per desfer els blocs i homogeneïtzar més el material a l'inici del compostatge.

Quan s'han dut a terme aquestes estratègies, s'ha observat una millora en el manteniment de temperatures elevades, més homogeneïtat del material en cada pila i una baixada de la humitat del material amb menor velocitat en les piles que tenen material triturat en comparació de material no triturat i per a la mateixa quantitat de reg. A conseqüència d'això, les piles amb més humectació, tenint en compte només la quantitat, presentaven una activitat biològica més elevada, fet que s'ha reflectit en una reducció més gran de la massa de matèria, entre un 0-10% i 38-64% respecte a l'estratègia de poc reg.

## Avaluació i validació de sistemes alternatius a l'hipoclorit de sodi en indústries de 4a gamma



Líder:  
AMETLLER ORIGEN OBRADORS, SL

No perceptors:  
IRTA

En els últims anys, la creixent demanda per part del consumidor d'aliments convenients, d'alt valor nutricional i segurs, ha impulsat l'increment del consum d'aliments de 4a gamma, llestos per consumir o cuinar i que mantenen les seves propietats nutricionals i de frescor. Durant el processament d'aquests productes, no hi ha cap etapa que garanteixi l'eliminació total dels microorganismes presents, i l'etapa de desinfecció és l'única en la qual es pot reduir la contaminació microbiològica per garantir-ne la seguretat.

Actualment, el desinfectant més utilitzat és el clor en forma d'hipoclorit de sodi. L'eficàcia d'aquesta solució en el material vegetal està limitada entre una i dues reduccions logarítmiques, fins i tot quan s'administra en altes dosis. A més, és molt reactiu, ja que reacciona ràpidament amb la matèria orgànica, l'aire i la llum. És per aquesta raó que l'aigua s'acostuma a hiperclorar entre 50 i 200 ppm, fet que pot causar la generació de gas de clor a les instal·lacions i, en contacte amb la matèria orgànica, pot portar a la producció de quantitats excessives de subproductes no desitjables i potencialment tòxics, com els compostos trihalogenats.

Tots aquests factors han comportat que l'ús d'aquest desinfectant sigui prohibit en diversos països de la UE, i que diverses iniciatives estiguin investigant altres alternatives a l'hipoclorit sòdic, com és l'ús d'elements com l'ozó, el diòxid de clor o l'àcid peracètic, entre d'altres.

L'objectiu principal d'aquest projecte ha estat establir un procediment de desinfecció que garanteixi la seguretat del consumidor, mantingui la qualitat, allargui la vida útil del producte i, alhora, sigui més respectuós amb el medi ambient.

Els dos eixos amb els quals s'ha treballat han estat, d'una banda, fer una descripció del procés actual de desinfecció en la indústria beneficiària, amb el focus posat en l'anàlisi de la diferència de temperatura entre producte i aigua i com aquesta diferència repercuteix en l'efectivitat del desinfectant, i, d'altra banda, s'han elaborat diversos assajos amb desinfectants o tecnologies alternatives en condicions de laboratori en un vegetal de fulla i en una fruita. A partir d'aquí, s'ha validat el desinfectant tant en planta pilot com en indústria, amb l'objectiu d'elaborar un protocol d'actuacions d'àmbit general.

### Resultats i conclusions

L'execució d'aquest projecte ha permès constatar la importància de l'addició d'un desinfectant a l'aigua de rentatge dels productes vegetals, que s'acostuma a recircular. El desinfectant permet mantenir la qualitat microbiològica de l'aigua i prevenir contaminacions creuades. En el cas de l'hipoclorit de sodi, es fa palès que cal fer-ne un ús racional. El resultat mostra que és recomanable fer una cloració a mesura que es va consumint amb la matèria orgànica, fet que permet evitar una hipercloració inicial que podria no ser suficient i donar lloc a derivats clorats que estan limitats per la legislació alimentària. En les condicions actuals de l'empresa, tant l'aigua com el producte acabat van complir els reglaments vigents pel que fa a criteris de seguretat alimentària i de presència de clorats. En les condicions assajades en aquest projecte, en els brots i els tomàquets, no hi ha hagut evidència que el diferencial de temperatura entre l'aigua de rentatge i el material vegetal sigui un factor que afecti negativament l'efectivitat dels desinfectants. Tot i això, es continua recomanant que es mantingui un cert diferencial o que, com a mínim, la temperatura de l'aigua no sigui més baixa que la del vegetal.

El projecte ha conclòs que, tenint en compte criteris microbiològics i de qualitat, els productes assajats han mostrat igual o menor efectivitat que l'hipoclorit. Es va observar, no obstant això, que un producte comercial a partir d'àcid peracètic va ser l'alternativa més prometedora. Finalment, el producte final va presentar una contaminació microbiològica similar a la del sistema actual, i l'aigua de rentatge va complir la normativa vigent. Cal remarcar que no es van detectar microorganismes patògens en els assajos duts a terme.

## Millora de la qualitat de productes carnis amb sensors òptics en línia

### Líder:

ARGAL ALIMENTACIÓN, SA

### Altres membres perceptors:

EMBOTITS SALGOT, SA, BOADAS 1880, SA, JOAQUIM ALBERTÍ, SA

### No perceptors:

IRTA, UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

### Coordinador:

INNOVACC

Aquest projecte s'ha basat en el desenvolupament i la validació de sensors òptics en línia aplicats en embotits i en altres productes carnis, amb la intenció de veure com aquesta tecnologia es pot adaptar al sector. La iniciativa s'ha dividit en tres grups de treball, cadascun enfocat a un àmbit diferent. El primer grup ha tingut com a objectiu aconseguir, mitjançant un sensor òptic en línia anomenat EmulsioScan, una disminució de les pèrdues per cocció en la fabricació de salsitxes de Frankfurt. L'equip pretén calibrar i validar la tecnologia òptica proposada per al control d'emulsificació.

El segon ha treballat amb la intenció de desenvolupar un sistema d'espectroscòpia d'infraroig proper de baix cost (NIR per la sigla en anglès, *near infrared spectroscopy*), per poder determinar tant paràmetres de qualitat i seguretat alimentària durant la curació d'embotits crus curats com paràmetres físics i químics en diferents fases del procés.

L'últim grup ha tingut com a horitzó assolir l'optimització i la millora del procés d'elaboració de pernil cuit extra amb sensor òptic FO-NIR. Aquest mètode ha de permetre obtenir un producte d'alta qualitat sense defectes organolèptics que incrementi els rendiments de cocció i tallada.

## Resultats i conclusions

Durant el projecte del primer grup, s'han generat i validat protocols d'ús del programari, així com de neteja i manteniment de l'equip. S'ha comprovat que utilitzar el sensor en continu durant una hora i mitja no genera cap problema, però la quantitat de dades generades és crítica. Els models obtinguts en el calibratge i validats presentaven biaixos menors al 0,3% de les pèrdues per cocció i, fins i tot, en algun cas milloraven respecte a projectes anteriors, gràcies al fet que necessiten menys predictors.

Tanmateix, en aquest projecte s'ha aconseguit assolir un model general que serviria per a totes les fórmules, independentment de si tenen o no midó, i fins i tot per a aquelles amb matèria primera només d'au, que són diferents pel que fa a la





resposta òptica. Finalment, s'ha desenvolupat una eina per poder analitzar la gran multitud d'espectres que es generen en línia, pas necessari per poder analitzar alhora les dades generades en continu i *in situ*.

El segon grup ha desenvolupat un mètode de predicció de paràmetres fisicoquímics com el contingut de greix, la humitat i l'activitat d'aigua en diferents matrius de productes carnis gràcies a l'ús d'un sistema NIR de butxaca de baix cost, que ha permès obtenir uns models de calibratge amb uns errors inferiors a l'1%. En concret, els models assolits d'humitat i greix són per a les masses de barreja càrnia sortida de la pastadora i repicades de llonganissa de pagès i xoriço extra. En el fuet, els models resultants són per a la determinació de l'activitat d'aigua i la humitat a l'interior del producte. També s'han obtingut models per a la predicció dels paràmetres estudiats en les masses sense repicar i per a la superfície del fuet, tot i que els errors augmenten lleugerament.

Gràcies a tots els resultats que s'han derivat del projecte, es considera que el sistema NIR que s'ha utilitzat té el potencial d'esdevenir una eina útil en l'entorn industrial per determinar els paràmetres de control de qualitat i seguretat alimentària estudiats.

El tercer equip va aconseguir implementar el sistema d'ins-

pecció QMEAT de manera satisfactòria en la línia de producció de pernil cuit de La Selva. Els mòduls de mesura, pH i FO-NIR, han demostrat tenir un bon funcionament al llarg del període de proves, tant en termes funcionals com en termes de precisió i repetibilitat. Les proves de validació industrial han constatat la sensibilitat del sistema QMEAT per discriminar diferents categories de carn. En particular, s'ha constatat la presència de defectes, en molts casos greus, dintre del grup de pernills pàl·lids. La implementació del sistema QMEAT en producció ha permès establir diferents qualitats de producte d'acord amb paràmetres objectius.

El sistema FO-NIR va assegurar en un percentatge molt elevat la identificació de pernills exsudatius. D'altra banda, el sistema de triatge basat en l'escala japonesa de color va tenir limitacions molt importants quan s'aplicava a la peça sencera, tot i que s'ha considerat que pot arribar a ser un sistema vàlid en la categorització de pernil desossat *in situ*. En contraposició, el sistema FO-NIR va resultar fiable i robust per a la categorització del pernil en recepció. A més, un avantatge fonamental d'aquest sistema ha ragut en el fet que proporciona un índex quantitatiu, objectiu, repetitiu i independent de l'operari. D'acord amb aquest paràmetre quantitatiu, es podrien establir criteris per destinar cada peça a l'elaboració d'una qualitat concreta de producte que assegurí al mateix temps la consistència de la qualitat del producte final.

## Classificació automàtica de préssec i nectarina segons l'estat de maduresa mitjançant tecnologia no destructiva

Líder:

BARÓ E HIJOS, SL

Altres membres perceptors:

FRUITS DE PONENT, SCCL

Coordinador:

IRTA

L'objectiu d'aquest projecte ha estat obtenir una eina que permeti classificar fruites de manera no destructiva segons el seu estat de maduresa, mitjançant un sistema NIR en línia. Durant el projecte, s'ha avaluat el rendiment de models NIR per a diferents paràmetres instrumentals com la fermesa, els sucres, l'acidesa i la clorofil·la de la fruita segons diferents tipologies de mostreig, com podrien ser l'espècie, la tipologia o la varietat.

El nou sistema, ja implementat a Baró e Hijos i a Fruits de Ponent, hauria de facilitar la decisió sobre la millor destinació de

la fruita per designar les peces més madures als mercats de curt recorregut i les menys madures als de llarg recorregut.

Amb aquesta tecnologia s'haurien de poder identificar, a més, els paràmetres amb més potencial per a la classificació dels préssecs a escala industrial.

### Resultats i conclusions

A l'hora de mesurar paràmetres de qualitat de la fruita, l'espectroscòpia NIR per transmitància ha resultat ser més eficient que l'espectroscòpia NIR per reflectància. En el cas de la transmitància, la llum interacciona travessant la fruita completament, la qual cosa permet obtenir resultats més precisos de l'estat de la fruita en conjunt. En canvi, en les mesures per reflectància la llum interactua amb un punt superficial de la fruita.

Dels paràmetres instrumentals de qualitat i maduració analitzats com són la fermesa, l'acidesa, els graus Brix i l'índex de clorofil·la, han estat els dos últims els que han mostrat models de calibratge NIR més robustos per a ús industrial. La mesura d'aquests dos paràmetres proporciona informació des de dos vessants; l'índex de clorofil·la permet conèixer el nivell de maduració de la fruita, i els graus Brix, la qualitat organolèptica. En general, les fruites amb valors més alts han tendit a deteriorar-se abans i, per tant, tenen un menor potencial de conservació.





El rendiment dels models de calibratge NIR van variar en funció de la seva especificitat. En general, models globals van mostrar rendiments més baixos que models locals o específics. Això no obstant, l'índex de clorofil·la va resultar menys sensible que els graus Brix al tipus de mostreig. En el cas de la clorofil·la, seria factible utilitzar models globals per a diferents tipus de fruites. Per als graus Brix, cal desenvolupar models específics a escala de varietat i estacionalitat. Els valors d'índex de clorofil·la permeten una separació en dues categories: fruites madures i immadures. La interpretació dels resultats i els llindars de tolerància poden variar lleugerament en funció de la varietat o la tipologia de fruita. En general, per a una mateixa categoria de maduració, les fruites tipus préssec rodó van registrar valors de clorofil·la més alts que les de tipus nectarines i préssec pla.

Com a resum, l'índex d'absorbància de la clorofil·la es perfil·la com el millor candidat per determinar l'estat de maduració dels préssecs en línia de manera no destructiva, amb avantatges significatius respecte als altres paràmetres tradicionals com la fermesa, cosa que facilita la seva implementació en l'àmbit industrial.

L'adopció d'aquest paràmetre per part de tota la cadena de producció pot aportar diversos avantatges i agilitzaria la seva implementació en les línies de classificació. Però encara es requereixen més esforços per poder obtenir llin-

dars de tolerància a causa de la gran variabilitat genètica.

Abans que l'espectroscòpia NIR es pugui emprar industrialment, s'han de desenvolupar models de calibratge robustos per garantir que els resultats de predicció siguin exactes. Diversos factors poden influir en la precisió i la reproduïbilitat dels mètodes de referència, com el mètode de mostreig utilitzat per recollir mostres representatives, la procedència, el calibre de les fruites, els mètodes de preprocessament dels espectres, els mètodes de modelització quantitativa o qualitativa, entre d'altres.

Es poden desplegar models globals o locals/específics, segons les dades usades en el desenvolupament del calibratge. Cal remarcar que, per assolir un model global robust, aquest model ha de ser resistent a les variacions estacionals, geogràfiques i genètiques. El préssec és una fruita amb una alta heterogeneïtat genètica. A més a més, s'ha d'afegir la variabilitat local i estacional deguda als diferents anys i procedències.

Les centrals han de recordar que és essencial identificar les variables que poden afectar els espectres i aquestes variables s'han de tenir en compte a l'hora de dur a terme un model de calibratge. En el moment d'implementar sistemes NIR en línia amb les centrals, s'hauria de considerar també el cost de la integració i la comunicació entre el sistema NIR i el sistema de control de qualitat per a aplicacions industrials en temps real.

## VALACTICAT: projecte pilot per a la valorització del sèrum lacti en indústries alimentàries catalanes

Líder:

BETARA, SL

Altres membres perceptors:

AMETLLER ORIGEN OBRADORS, SL

No perceptors:

FUNDACIÓ EURECAT

Coordinador:

ASSOCIACIÓ DEL CLÚSTER FOODSERVICE DE CATALUNYA

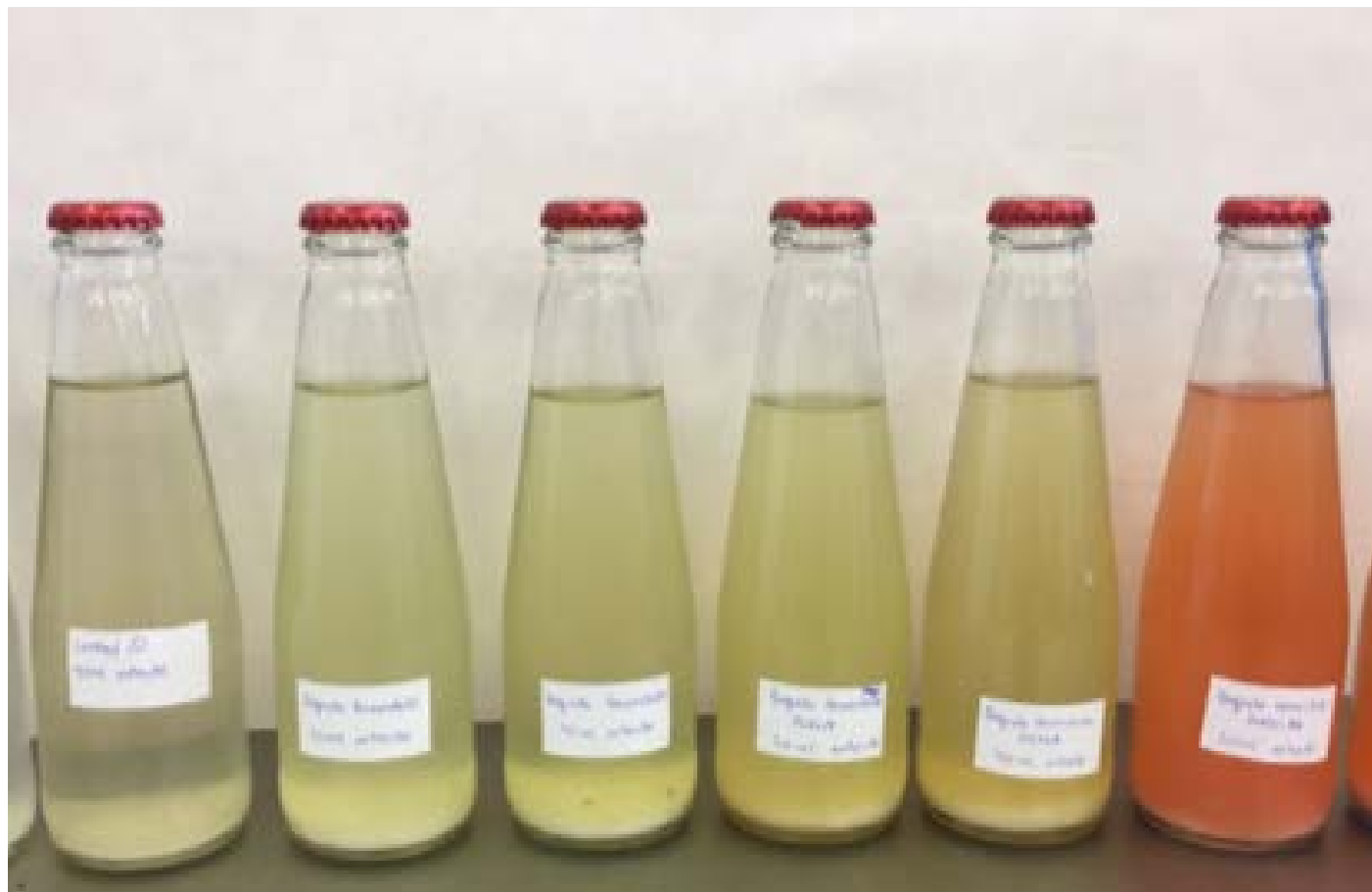
Gairebé el 85% de la llet que s'utilitza per fabricar formatge es rebutja en forma de sèrum lacti o xerigot, un líquid ric en sals i lactosa que encara conté el 20% de les proteïnes de la llet. La valorització d'aquest sèrum com a subproducte en la indústria alimentària és de gran interès per a les empreses del sector, ja que, d'una banda, el tractament com a residu suposa un impac-

te en el medi, a més d'un cost addicional, i, de l'altra, obre la porta a la possibilitat d'introduir nous productes al mercat.

El projecte ha plantejat diferents processos de concentració per a la valorització del xerigot, alhora que ha permès estudiar la reincorporació de les fraccions de xerigot en matrius alimentàries. També s'ha pretès desenvolupar nous productes emprant la fermentació com a operació unitària, amb la finalitat de poder desenvolupar una nova gamma de productes.

Per aconseguir l'objectiu general del projecte, primer s'ha caracteritzat la composició nutricional dels xerigots dels diferents orígens que es generen en les indústries de les empreses del consorci. Posteriorment, se n'han estudiat les característiques i s'han examinat les propietats nutricionals, estructurals i sensorials de les fraccions obtingudes a partir dels processos de fraccionament del xerigot. Finalment, s'ha determinat quina pot ser la integració d'aquestes fraccions en productes alimentaris de comercialització vigent o en la generació de nous productes innovadors i se n'ha avaluat la viabilitat tècnica i econòmica a escala industrial.

La implementació d'aquests resultats per part de les empreses participants ha estat una aposta ferma pels principis d'economia circular, potenciant la gestió eficient i la competitivitat i diversificant l'activitat de manera ambientalment sostenible.





## Resultats i conclusions

El projecte ha permès a Betara i Casa Ametller Origen Obradors trobar un sistema de valorització potencial del xerigot per reduir costos del procés i simplificar l'esquema de tractament i, alhora, no renunciar a les últimes innovacions tecnològiques. D'acord amb la caracterització que s'ha dut a terme, s'ha identificat que el xerigot presenta sobretot sucres, dels quals majoritàriament destaca el contingut de lactosa i galactosa. S'ha observat un percentatge relativament alt de greix per poder ser processat en els diferents sistemes plantejats de fraccionament, com serien l'ús de membranes o l'osmosi inversa. Per tant, el desnatat s'ha considerat com a primera operació unitària de valorització del xerigot.

També s'han estudiat processos de concentració com la ultrafiltració (UF), la nanofiltraació (NF) i l'osmosi inversa (OI) per obtenir diferents fraccions.

La membrana seleccionada per UF, a causa del seu elevat *cut-off* (valor de tall), no assoleix la separació de sucres i ions entre impregnat i concentrat. D'altra banda, aquesta tecnologia és ideal per separar les proteïnes, fet que permet aconseguir un concentrat amb les mateixes característiques que el xerigot inicial en termes de concentració de sucres i ions i amb una concentració més elevada de proteïnes, que depèn del nivell de recuperació d'aigua.

En canvi, la NF permet la combinació de reducció de volum amb la desmineralització parcial en un mateix pas del procés. D'altra banda, el rebuig dels ions multivalents va ser elevat a causa del *cut-off* de la membrana seleccionada. Alhora, hi va haver un rebuig molt elevat dels sucres com la lactosa, mentre que en l'impregnat es van trobar petites traces de galactosa.

S'ha estudiat l'aplicabilitat del xerigot desnatat, així com les diferents fraccions obtingudes pels processos de concen-

tració en diverses matrius alimentàries com postres làcties. En aquestes aplicacions es posa de manifest la possibilitat d'emprar el xerigot desnatat i pasteuritzat i el xerigot concentrat sense impacte en els atributs tecnològics i sensorials. També s'han pogut desenvolupar productes alimentaris fent servir la fermentació com a operació unitària, a partir de la qual s'obre la porta al desenvolupament d'una nova gamma de productes.

Finalment, s'ha estudiat l'anàlisi del cicle de vida, un mètode que permet calcular els impactes ambientals d'un producte tenint en compte tot el cicle de vida, i l'aplicació ha estat estandaritzada a les normes ISO 14040 i ISO 14044. Aquest estudi ha permès verificar que la valorització del xerigot és beneficiosa des del punt de vista ambiental i econòmic. Això no obstant, el rendiment ambiental i econòmic depèn del producte que estigui substituint o desplegant. Cal remarcar que l'estudi no ha considerat l'aprofitament del greix que també es genera com a subproducte en la valorització del xerigot. En cas que s'aprofités, el rendiment ambiental i econòmic seria encara més favorable.



## Innovant amb vins aromatitzats, destil·lats i licors a les cooperatives vitivinícoles: una gran oportunitat per obrir i enfortir noves vetes de mercat



### Líder:

CEVIPE, SCCL

### Altres membres perceptors:

AGRÍCOLA FALSET-MARÇÀ I SC AFALMA, SCCL

### No perceptors:

VITEC

### Coordinador:

FEDERACIÓ DE COOPERATIVES AGRÀRIES DE CATALUNYA

El projecte ha explorat la diversificació del mercat dels productes vitivinícoles catalans mitjançant la recuperació de receptes històriques i tradicionals. L'objectiu final ha estat l'elaboració d'una nova gamma de vins aromatitzats, destil·lats i licors singulars a partir de vins base fets amb les principals varietats presents al Penedès i al Priorat, que utilitzin herbes aromàtiques d'ambdós territoris per obtenir un producte d'alta qualitat 100% singular, alhora que maximitzin la tipicitat dels territoris vinícoles que representen les cooperatives sòcies del grup operatiu.

A partir de la recuperació de les receptes històriques de destil·lats, vins aromatitzats, vermuts, ratafies i licors de les dues comarques esmentades, s'ha volgut determinar quines varietats són viables a partir de la seva disponibilitat i accés als ingredients. Amb l'optimització del sistema d'elaboració de les

receptes que presenten un perfil de més tipicitat i singularitat territorial, es podran valorar els nous productes desenvolupats en coordinació amb el comerç i el sector turístic d'aquestes regions.

La valorització del vi de taula i subproductes vínic com mares i restes de premsatge ha donat tradicionalment productes de baix valor afegit. Amb aquesta proposta poden adquirir un alt valor afegit, també en part gràcies al fet de ser un producte de proximitat que fomenta l'economia circular de la zona. En definitiva, aquest projecte podrà generar noves línies de negoci per als cellers participants.

## Resultats i conclusions

La cooperació dels socis del grup ha permès estudiar el procés i les variables que intervenen en l'elaboració de licors i begudes aromatitzades, fet que ha permès obtenir un coneixement que s'ha pogut aplicar en l'elaboració industrial de nous productes vínic.

En el marc del projecte, s'ha estudiat l'aptitud de les varietats vinícoles pròpies de cada territori per ser utilitzades com a base dels diferents tipus de producte, i s'han seleccionat les combinacions més idònies d'aquestes varietats per elaborar els destil·lats i els vins aromatitzats. Les varietats blanques poc aromàtiques autòctones de cada regió han resultat aptes per a la base dels vins aromatitzats, mentre que algunes de les negres ho han estat per a l'obtenció d'alcohol vínic.

S'ha elaborat una llista d'herbes i botànics característics del territori català, aptes per a l'elaboració dels productes estudiats i que s'han fet servir per a l'elaboració de nous vins aromatitzats. Posteriorment, s'ha establert un protocol de maceració adaptat a cada elaboració combinant els resultats observats amb relació a factors variables com el temps, la forma del dipòsit, la concentració de botànics, la proporció d'alcohol i el grau d'agitació.

S'han estudiat diferents condicions de filtratge, amb l'objectiu de relacionar l'estabilitat microbiològica del vi amb les seves característiques sensorials i poder utilitzar aquesta informació en la valoració cost-benefici de l'itinerari enològic que cal seguir. No s'han pogut detectar diferències significatives ni en l'àmbit sensorial ni en el microbiològic entre els productes obtinguts dels diferents processos de filtratge estudiats.

Gràcies als resultats aconseguits, els cellers han pogut triar quin és el moment més adequat dins del mateix procés d'elaboració per estabilitzar el producte. Els resultats assolits han estat totalment satisfactoris tant per a les estabilitzacions de vi base com per a les estabilitzacions de producte acabat. També han permès establir un itinerari d'elaboració específic per a cada producte i elaborador.

## Inking en préssec. Causes i solucions



### Líder:

COOPERATIVA AGROPECUÀRIA DE SOSES, SCCL

### No perceptors:

IRTA

*Inking* és el nom anglosaxó amb què és coneguda en l'àmbit internacional una fisiopatia que es manifesta freqüentment en la fruita de pinyol, en especial en préssecs. Consisteix en l'aparició de taques de color fosc sobre la superfície de la fruita, sovint a causa de cops i fregaments durant el procés de collita i transport, i que afecta només l'epidermis. És un defecte estètic que deprecia les fruites per a la seva comercialització en el mercat en fresc.

La seva incidència és variable en funció dels anys, les varietats, les parcel·les i els productors, però en alguns casos pot arribar a ser molt alta, entorn d'un 80%. Aquest fet pot representar una pèrdua econòmica molt important per al productor, ja que d'aquesta manera es redueix de forma molt rellevant la rendibilitat de la seva explotació. Per aquests motius, sorgeix l'interès a aprofundir en el coneixement d'aquesta fisiopatia.

L'objectiu del projecte ha estat identificar les causes que donen lloc a l'aparició d'*inking* en préssec i estudiar les condicions pròpies de les zones productives d'aquesta fruita a Catalunya. La iniciativa permetrà proposar estratègies per eliminar-ne o reduir-ne la incidència.

## Resultats i conclusions

Durant les tres campanyes que ha durat el projecte, s'ha avaluat com a mínim un any de cada factor que potencia l'aparició d'*inking* en varietats de préssec conreades en parcel·les comercials. Els resultats obtinguts han mostrat que hi ha una gran variabilitat en la manifestació d'aquesta fisiopatia segons les varietats de préssec. *Royal summer* és una varietat molt sensible, en comparació de *ryan sun* i *summer rich*, que presenten menys susceptibilitat. En canvi, la presència d'*inking* en la varietat *sweet dream* ha estat diferent en funció de l'any d'avaluació.

Dels diferents mètodes de collita utilitzats, que són la caixa, el sac i la galleda, no s'han trobat resultats conclouents per reduir l'expressió d'aquesta fisiopatia. No obstant això, queda contrastat de manera pràctica que qualsevol mesura que vagi en la direcció de disminuir els cops i els fregaments durant la collita i el transport de la fruita millorarà la incidència d'*inking*.

El fet de collir la fruita en diferents estats de maduresa no ha donat resultats clars, tot i que de les tres varietats avaluades, en aquest cas *sweet regal*, *flatstar* i *sweet henry*, ha estat aquesta última la que va mostrar diferències segons l'estat de maduresa. Fruita collida durant la recol·lecció comercial va presentar un 20% menys d'*inking* que aquella collida 3-4 dies després de la recol·lecció comercial.

Les estratègies de reg i adob aplicades durant el transcurs d'aquest projecte en diferents varietats de préssec no han aportat uns resultats clars respecte a quina dosi de reg i adob és la millor per reduir o mitigar l'expressió d'aquesta fisiopatia. Tanmateix, s'ha observat que duplicar la dosi de reg habitual pot augmentar un 10% l'aparició de taques a les fruites.

Tot i que els resultats no són conclouents del tot, el projecte ha aportat diverses recomanacions pràctiques que han d'ajudar a reduir la presència d'*inking*. Conèixer la susceptibilitat de la varietat a aquesta fisiopatia abans de plantar és imprescindible, així com la reducció al màxim possible dels intermediaris que s'utilitzen per abocar la fruita a la caixa. Si la fruita és collida i abocada amb cura quan presenta un estat de maduresa adequat i homogeni, es redueix la incidència d'aquesta fisiopatia. En últim lloc, també han demostrat resultats satisfactoris el control i el seguiment del reg al llarg de tot el procés de maduració de la fruita, de manera que eviti dosis altes de reg en l'últim mes abans de collir-la.



## Innovació en planta ornamental: del conreu al client final amb tecnologia *blockchain*



### Líder:

CORMA, SCCL

### No perceptors:

CULTIUS TIANA, SAT, FEDERACIÓ DE COOPERATIVES AGRÀRIES DE CATALUNYA, FUNDACIÓ EURECAT, CULTIUS GAXAS, SL

S'ha plantejat la implementació d'una plataforma descentralitzada que permeti proporcionar la màxima traçabilitat de les plantes distribuïdes per la cooperativa CORMA des de la seva producció, incloent-hi les matèries primeres utilitzades, fins que arriben al client final, així com la integració d'aquesta plataforma en els sistemes TIC utilitzats per la cooperativa actualment.

Aquesta nova plataforma està basada en la tecnologia *blockchain*, un tipus d'estructura de dades descentralitzada on la informació s'emmagatzema en blocs encadenats entre si en una línia temporal. Aquests blocs són adherits a la cadena després d'un procés de consens entre els nodes validadors de la xarxa, fet que garanteix que la informació continguda a la *blockchain* es pot considerar irrefutable. L'optimització dels processos mitjançant aquesta innovació permetrà potenciar la productivitat de les explotacions de plantes ornamentals.

Com a objectiu s'ha prioritzat millorar la gestió dels recursos, mitjançant la reducció de les errades, les imprecisions i el mal funcionament en tots els processos de producció que generen pèrdues tant de recursos materials, especialment de producte, com d'energia i provoquen incidències logístiques molt considerables.

La proposta pretén millorar els resultats econòmics dels socis de la cooperativa i productors agraris, així com permetre la seva reestructuració i modernització. Mitjançant l'increment de la eficiència i la disminució de la penalització del mercat, es pretén veure certificada la participació d'aquestes empreses en el mercat de planta ornamental.

### Resultats i conclusions

Amb les proves pilot s'ha creat una identificació individual de cada test amb un número de sèrie que permet fer una traçabilitat individual de cada planta. S'ha creat una certificació de conreus sostenibles pel que fa a la producció, i una recepció per imatge individualitzada del producte respecte a les fases de logística. Aquesta identificació conté diversos elements com ara fitxes, fulls de ruta o dates d'entrega, depenent del tipus que siguin.

El resultat del projecte pilot ha conclòs que per poder aplicar la tecnologia *blockchain* a una gamma més àmplia de productes i obtenir-ne la traçabilitat test a test sense que impacti en la gestió dels processos, és necessari implementar la tecnologia RFID, ja que permet llegir de manera massiva el producte a les recepcions, les expedicions i el conreu.

Per últim, s'ha detectat que la tecnologia *blockchain* encara no és gaire coneguda en el sector però, tot i això, s'ha aconseguit generar interès entre els seus clients més tecnològics mitjançant campanyes de màrqueting i presentacions del producte a les fires.

## Comunicació efectiva de la integració vertical com estímul al consum de productes primaris locals (*think-local*)



### Líder:

CORPORACIÓ ALIMENTÀRIA GUISSONA, SA

### Altres membres perceptors:

ANDREU ALIMENTACIÓ, SL

### No perceptors:

PIMEC-AGROALIMENTÀRIA, INTEREMPRESAS MEDIA, SLU

### Coordinador:

IRTA

El control i la traçabilitat de tot el procés productiu, des de l'origen fins al consumidor final, constitueix una alternativa de valor per a les empreses del sector primari per fer front a la fragilitat del sector agrari. Aquest factor es coneix com a integració vertical, i juntament amb el cooperativisme ajuda els productors i les empreses a posicionar-se en diferents mercats i ser més competitiu.

Amb el treball dut a terme dins d'aquest grup operatiu, s'ha abordat l'estudi del comportament del consumidor des d'un enfocament multidisciplinari focalitzat tant en les bases cognitives individuals com en les inconscients. D'aquesta manera, es pretén induir tots els canvis conatus possibles a curt termini, especialment en la població menor de 30 anys.

El resultat d'aquesta tasca ha de permetre a les empreses, com ha estat el cas de BonÀrea, grup de l'empresa Corporació Alimentària Guissona (CAGSA), modificar la seva imatge i transmetre els valors de la integració vertical al consumidor, fet que afavorirà el consum de productes locals i aportarà valor a l'origen del producte i a la producció primària a través dels seus establiments.

Per poder identificar les oportunitats de millora en els espais de compra, ha calgut determinar la percepció de marca i dels seus valors. Des del grup operatiu també s'ha dut a terme una anàlisi en profunditat sobre com millorar l'experiència de compra a les seves botigues i com transmetre de manera efectiva els valors associats a la integració vertical. Aquest fet s'ha traduït en la realització d'accions de millora en establiments pilot i en activitats de turisme industrial que han permès avaluar la resposta del consumidor.

## Resultats i conclusions

Al llarg del projecte s'han identificat diverses propostes de millora per transmetre de manera efectiva els valors de la integració vertical a través dels establiments de compra físics i en línia. Pel que fa als primers, es recomana utilitzar colors que recordin la natura com el marró, el verd o el beix, així com la presència de plantes a les botigues que reforcin el lligam amb la natura. També es pretén dotar els establiments d'un aspecte que remeti a les botigues de poble, amb l'ús de materials com el vímet o la fusta en terres, prestatgeries, caixes, expositors i pissarres per escriure en guix les ofertes, els preus o altres informacions.

En canvi, elements com el plàstic s'han de reduir al màxim i s'han de substituir per envasos amb menys impacte mediambiental, com safates de cotó i malla de cartró. Amb l'objectiu de donar una aparença més rústica, s'incorporarà pedra, maons i fusta a les parets, on es recomana posar fotografies del camp amb grangers i eslògans que remarquin l'absència d'intermediaris.

Pel que fa al web de compra en línia, cal destacar més les novetats, un aspecte molt valorat pels *millennials*, i reduir el nombre de categories de productes que es presenten a la pàgina inicial, ja que no es manté una proporció coherent entre la categoria d'alimentació i altres categories o subgrups. Tot i que la senzillesa del web ajuda a transmetre el missatge de «sense intermediaris», els participants també creuen que és positiu utilitzar colors que recordin la natura i imatges que remetin al camp i que tinguin a veure amb la zona d'on venen els productes.

Com a valoració general, s'ha observat un canvi positiu important en la percepció de la marca després d'aplicar les mesures descrites. D'altra banda, els consumidors més joves són els més conscienciats amb la sostenibilitat, el benestar animal i la responsabilitat social. Així doncs, cal que les estratègies de l'empresa dirigides a aquest segment específic s'alineïn amb aquests valors. La combinació de tècniques clàssiques de l'estudi de comportament dels consumidors amb mesures de neurociència ha permès indagar i identificar de manera més efectiva com millorar l'experiència global de compra.

## PREDIVÍ: model de predicció de collita vitivinícola a través del *big data*



### Líder:

COVIDES, SCCL

### Altres membres perceptors:

VITALPE, SAT, UNIÓ FRUITS, SCCL

### No perceptors:

INCAVI, FUNDACIÓ EURECAT

### Coordinador:

ASSOCIACIÓ AEI INNOVI

La variabilitat cada cop més accentuada del volum i la qualitat de les produccions vitivinícoles fa que la inversió de recursos i de dedicació dels equips tècnics per obtenir prediccions de verema sigui cada cop més elevada. Actualment, els equips tècnics utilitzen múltiples sistemes com ara mostrejos, controls de maduració o aforaments, però la fiabilitat dels resultats que aquests sistemes aporten té molt potencial de millora. La gran quantitat de variables que afecten tant la qualitat com la quantitat de les produccions fa que sigui molt complex assolir unes prediccions fiables amb les aproximacions tradicionals.

L'objectiu principal d'aquest grup operatiu ha estat facilitar a les organitzacions i els actors del sector vitivinícola eines de suport per prendre decisions, que els han de permetre acon-

seguir informació anticipada sobre les prediccions de collita. Els camps en els quals s'ha centrat el projecte són el volum de producció per parcel·la, la classificació del potencial qualitatiu de les parcel·les i els paràmetres de qualitat de la producció, com poden ser el grau, l'acidesa i el pH.

El projecte està basat en l'ús de tecnologies *big data* i *machine learning*. Per poder complir aquest propòsit, s'ha utilitzat la informació referent a històrics de produccions, parcel·laris, controls de maduració i mostrejos que tenen disponibles les empreses i les organitzacions participants en el projecte. Aquestes dades, aplicades conjuntament amb les variables obtingudes en la campanya com la meteorologia o imatges de satèl·lits, permeten dur a terme la predicció.

### Resultats i conclusions

El projecte ha permès definir i validar el conjunt de variables necessàries per poder crear cada model de predicció. El model final s'alimenta de dades del parcel·lari actual, de l'històric de rendiments i collites prèvies, de les imatges per satèl·lit i, en darrer lloc, de dades meteorològiques hiperlocalitzades actuals i històriques. S'ha creat un model de predicció basat en les variables anteriors que donen resultats amb errors inferiors al 10% en quantitat.

La tecnologia necessària s'ha pogut desenvolupar de manera òptima. El model predictiu resultant sobre la quantitat i la qualitat de collita té un marge d'error similar al dels mètodes actuals, però actua de manera molt més eficient. Així, s'han pogut automatitzar tots els processos de transmissió de dades entre els sistemes d'informació existents, que són els que utilitzen actualment les empreses beneficiàries, i els nous models de predicció duts a terme per la iniciativa.

S'ha creat una plataforma de visualització dels resultats dels models de predicció basada en gràfiques i en mapes amb representació de variables geolocalitzades. A més, s'ha comprovat que, si a les dades històriques i les obtingudes pel sistema de manera automàtica s'hi afegeixen les corresponents a un únic mostreig manual, que en una campanya convencional se'n poden arribar a fer vuit per parcel·la, el marge d'error es redueix substancialment.

El sistema està en aprenentatge continu, per la qual cosa es preveu que en cada campanya el marge d'error entre la predicció i la realitat sigui menor. El nivell d'automatització i els sistemes de visualització dels resultats han estat considerats òptims pels usuaris finals.

El model resultant, per tant, ha aconseguit una reducció considerable de costos lligats a les preses de mostra en parcel·la i comporta una potent capacitat d'aprenentatge que assegura la reducció de l'error en campanyes futures.

## ALMON: claus per millorar el maneig de la moniliosi en ametller



### Líder:

CRISOLAR NUTS, SL

### Altres membres perceptors:

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

### Coordenador:

IRTA

A Catalunya, el conreu de l'ametller és típic de les comarques litorals de Tarragona i de la plana de Lleida, principalment de secà. Tradicionalment, s'havia reservat a zones marginals, perquè es tracta d'una de les poques alternatives productives en terres semiàrides i sòls de baixa qualitat. Però, a partir dels estudis de l'IRTA, s'han impulsat noves varietats i tècniques de conreu de l'ametller en regadiu, com poden ser nous models productius o noves estratègies de reg.

En aquest context de noves pràctiques agronòmiques i sistemes de conreu de l'ametller, és necessari fer atenció a les malalties que puguin limitar el desenvolupament potencial i

consolidació de les noves plantacions de regadiu, com pot ser la malaltia causada pel fong *Monilinia* spp.

En aquest grup operatiu s'ha estudiat l'epidemiologia de la moniliosi en ametller de la zona productora de la vall de l'Ebre, amb la intenció d'identificar l'agent causal, monitorar la seva presència en material vegetal infectat i fer una avaluació de la seva sensibilitat als principals productes fungicides utilitzats en el maneig intensiu d'aquest conreu. Així mateix, en aquest projecte s'ha determinat la importància dels danys causats per *Monilinia* spp. en ametller i els factors que hi contribueixen.

### Resultats i conclusions

Els estudis per identificar les fonts d'inòcul primari han mostrat que, a les finques avaluades, la terra de sota dels arbres no presenta espores de *Monilinia* spp., i que la principal font d'espores són les mòmies presents a terra i sobretot a l'arbre. També els xancre de fusta amb símptomes de moniliosi mostraven espores d'aquest fong. Per tant, s'ha conclòs que és recomanable eliminar tot aquest tipus de material vegetal durant la tardor-hivern a fi que l'inòcul primari a la campanya següent sigui el mínim possible.

Com a font d'inòcul secundari, s'ha determinat *Monilinia* spp. com a causant dels punts d'infecció amb símptomes de la malaltia. A més, la seva incidència va estar altament correlacionada amb les condicions meteorològiques, en especial la pluja. S'han identificat espores de *Monilinia* spp. durant tot el cicle fenològic del conreu, en flors i durant el desenvolupament del fruit, així com en els xancre.

En canvi, ambientalment, la presència de *Monilinia* spp. als camps avaluats s'ha pogut considerar insignificant i no determinant com a font d'inòcul secundari. Per tant, els tractaments per controlar-lo haurien de ser aplicats quan hi hagi risc d'infecció.

La totalitat de soques aïllades en aquests camps s'han identificat com a *Monilinia laxa*, i s'han observat diferències entre els aïllats respecte a la seva capacitat per infectar flors i fruits.

S'ha detectat que el nombre d'inflorescències i brots afectats està altament afectat per les condicions climàtiques, i la campanya del 2020 va ser la que va presentar més incidència de malaltia.

Finalment, el monitoratge de la malaltia a Catalunya, però també en altres zones productores de l'Estat espanyol, ha mostrat que la principal espècie causant d'aquesta patologia és *Monilinia laxa*. També s'ha conclòs que amb els aïllats obtinguts i avaluats no s'han detectat resistències als fungicides com el fludioxinil, el fenbuconazol, el piraclostrobin, el tebuconazol i el difenoco-nazol, els més utilitzats en el maneig intensiu d'aquest conreu.

## Control de *Myzus cerasi* en cirerer mitjançant biodiversitat funcional (ús de serveis ecosistèmics)



### Líder:

EXPLOTACIONES AGRARIAS LOS MASOS, SL

### Altres membres perceptors:

SOCIETAT COOPERATIVA SANT DOMÈNEC

### No perceptors:

IRTA, ZUMOS CATALANOARAGONESES, SA, ASSOCIACIÓ EMPRESARIAL DE FRUITA DE CATALUNYA (AFRUCAT)

### Coordinador:

EXPLOTACIONES AGRARIAS LOS MASOS, SL

Fins al moment, en l'agricultura intensiva moderna, l'únic mètode efectiu de control de certes plagues s'ha basat en l'ús genèric i indiscriminat d'insecticides. Moltes vegades cal l'aplicació simultània de diferents matèries actives per aconseguir un control efectiu d'una plaga.

La gran majoria dels insecticides i els seus residus tenen una persistència que pot superar els 21 dies. Per tant, la seva aplicació en el període de maduració de la fruita, que acostuma a coincidir amb el període de màxima afectació per danys d'insectes, pot generar la detecció de residus de plaguicides en fruita. Això fa que perdi qualitat, i no pugui optar a mercats més exigents i amb uns preus de venda més elevats. És per aquest motiu que és necessari actuar contra la presència de

traces de residus d'insecticides de síntesi, que actualment és un dels principals problemes que afecten el sector de la fruita a l'hora de comercialitzar-la.

El projecte d'aquest grup operatiu ha plantejat reduir l'ús de plaguicides de síntesi en conreu de cirerer, que ha de ser substituït per un control de plagues basat en la promoció de la biodiversitat funcional. En el context agronòmic, s'entén per biodiversitat funcional tots aquells insectes que actuen com a fauna auxiliar o enemics naturals capaços d'exercir un control sobre un o diversos insectes plaga. D'aquesta manera, es potenciaria la biodiversitat funcional mitjançant la implantació de conreus auxiliars com cobertes vegetals, que generen alhora un benefici a l'ésser humà, anomenat servei ecosistèmic.

En primer lloc, s'ha determinat la capacitat i la viabilitat d'implantació d'un sistema de coberta vegetal en el conreu de cirera. Després de quantificar la seva evolució anual i interanual en relació amb la fauna auxiliar, s'ha valorat la seva capacitat com a mètode principal o combinat de control de *Myzus cerasi* al conreu del cirerer.

Finalment, s'ha avaluat l'estat sanitari i de qualitat de la collita, així com l'evolució postcollita lliure de tractaments fitosanitaris. S'ha tingut en compte l'impacte econòmic i ambiental d'aquest nou mètode, per la qual cosa ha calgut analitzar la conservació del sòl, la petjada ecològica i la retenció hídrica respecte al maneig de plagues habitual.

Per facilitar la seva aplicació tant en el conreu de cirera com en conreus amb problemes similars, els resultats del projecte pilot han estat concebuts per ser transmesos al sector i al territori.

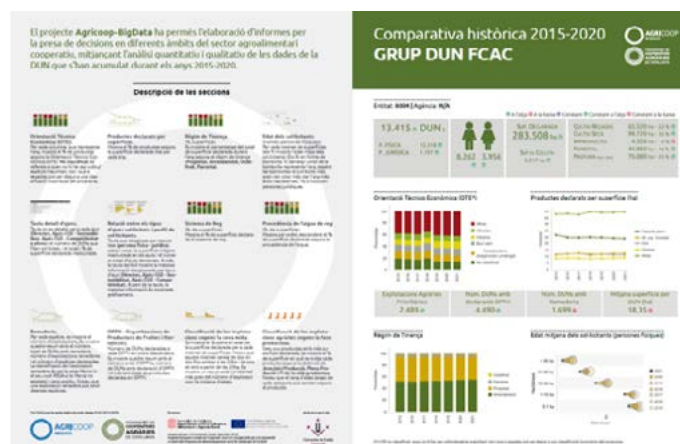
## Resultats i conclusions

Les cobertes vegetals es van poder establir de manera relativament satisfactòria, però la floració va ser menor a l'esperada. És important continuar treballant per desenvolupar una barreja i, sobretot, un maneig més adequat que s'adapti perfectament a les condicions locals.

En conjunt, s'ha pogut observar que les cobertes permeten augmentar l'abundància d'enemics naturals i pol·linitzadors a les finques de cirerer. Aquest fet no ha representat cap cost addicional al maneig addicional i no ha tingut efectes negatius sobre la collita ni sobre la qualitat de les cireres.

Les cobertes auxiliars s'han de mantenir en bones condicions en el temps, ja que l'establiment d'un nou equilibri en l'agroecosistema agrari és un procés lent que requereix paciència i persistència, i poden transcórrer diversos anys fins que s'assoleixi un control prou eficaç de les plagues que permeti prescindir dels tractaments insecticides.

## AGRICOOOP BIGDATA: processament intel·ligent de dades d'utilitat en els processos productius de les cooperatives



**Líder:**  
FEDERACIÓ DE COOPERATIVES AGRÀRIES DE CATALUNYA

**No perceptors:**  
UNIVERSITAT DE LLEIDA

El treball dels socis de les cooperatives agràries genera una gran quantitat de dades anualment que no es transformen en informació útil per a les cooperatives. La DUN és la declaració anual que permet actualitzar de manera sistemàtica les explotacions de tots els productors de Catalunya i engloba diferents registres de l'Administració o la sol·licitud d'ajuts. Amb aquest projecte s'ha de facilitar que, per primera vegada, es puguin combinar les dades procedents de la DUN amb altres dades de diferents orígens i transformar-les en informació per poder ser explotada. Es pretén que cada cooperativa pugui obtenir un conjunt d'informació rellevant de manera individualitzada i, així, en pugui treure conclusions.

L'objectiu d'aquest grup operatiu ha estat generar informes intel·ligents, comparatives i previsions futures gràcies a l'anàlisi avançada de les dades anuals generades a partir de la DUN amb metodologies d'aprenentatge automàtic, anomenades *machine learning*, i de descoberta del coneixement o *knowledge discovery* en anglès, que ajudaran a la presa de decisions del sector cooperatiu. S'ha dut a terme el disseny, la definició i la validació d'una plataforma cloud que integra aquestes dades, fet que permet generar aquests informes, juntament amb altres bases de dades públiques que complementen aquesta informació. Tot aquest procés es fa en un entorn no relacional de *big data* útil per a la presa de decisions estratègiques.

El projecte ha partit de les dades de les anualitats 2015-2021 obtingudes a partir de la DUN dels socis de cooperatives agràries del Grup DUN-CGE-FCAC. S'han elaborat informes resum a diferents nivells, com són dades de campanya, comparatives amb el sector, entorn geogràfic o comparatives històriques, amb l'objectiu de poder mostrar les dades en un format senzill i molt gràfic per facilitar la tasca estratègica de les cooperatives i la FCAC. D'aquesta manera, es donen eines als gestors de les entitats i es disposa de més informació per poder generar nous serveis i models de negoci.

### Resultats i conclusions

El resultat principal que s'ha obtingut amb l'execució del projecte és haver aconseguit crear el sistema expert intel·ligent, l'anomenat Agricoop-BigData, que permet fer una anàlisi quantitativa i qualitativa de les dades històriques, així com fer una predicció de les tendències del futur en diferents escenaris.

El sistema Agricoop-BigData, basat en les tècniques de gestió de grans volums de dades, coneixements matemàtics i estadístics avançats, permet disposar d'una informació valuosa per a la presa de decisions en diferents àmbits del sector agroalimentari cooperatiu, com ara respostes individuals a cada soci, informació estratègica a cada cooperativa i, com a darrer nivell, informació per a l'organització sectorial que les representa.

El sistema analitza la informació, la sistematitza, l'ordena i és capaç de generar informes sintètics que, amb la supervisió de recursos humans capacitats, aporten aquesta informació estratègica. Tot el sistema convergeix en la generació d'informes d'alt valor que permeten implantar nous serveis.

El resultat final ha permès obtenir fitxes anuals per a cada cooperativa del Grup DUN-FCAC, on es detalla tota la informació de campanya i es presenten fitxes comparatives entre la cooperativa i el Grup DUN-FCAC i comparatives a escala de FCAC-Catalunya.

Finalment, s'espera que el projecte a les cooperatives agràries catalanes i als seus socis permeti fer un salt qualitatiu, ja que amb l'ús aquesta informació s'aconseguirà prendre millors decisions tant en l'àmbit d'explotació agropecuària individual com en l'àmbit cooperatiu. Aquest pas també ha de permetre una integració més gran de les cooperatives en l'àmbit de la recerca i estrènyer les relacions amb una de les principals universitats del país en l'àmbit agroalimentari, fet que certifica la col·laboració en projectes futurs.

Per part de la FCAC, també és innovador conèixer amb dades reals els diferents sectors representats per poder negociar noves polítiques agràries amb l'Administració, i poder obtenir beneficis sectorials, en funció de les dades tractades.

## Sistemes innovadors per classificar de manera objectiva productes carnis o preparats carnis



### Líder:

FEDERACIÓN EMPRESARIAL DE CARNES E INDUSTRIAS CÁRNICAS

### Altres membres perceptors:

JOAQUIM ALBERTÍ, SA, COOPECARN GIRONA, SLU, NOEL ALIMENTARIA, SAU, ROLER ESPAÑA, SLU

### No perceptors:

IRTA

### Coordinador:

INNOVACC

En el sector carni hi ha el repte de distingir objectivament els preparats de carn dels productes carnis. La classificació d'un derivat carni en una d'aquestes dues categories determina els additius que s'hi poden utilitzar.

D'acord amb la normativa vigent, la clau de la classificació en preparat de carn o en producte carni es troba en el grau de transformació experimentat pel derivat carni. Si el producte final presenta alteracions en l'estructura interna de la fibra muscular o si la superfície del tall no conserva les característiques de la carn fresca, el producte perd la categoria de preparat de carn. Però les metodologies basades en l'estudi histològic que s'usen normalment no s'han mostrat fins ara prou robustes per poder establir una diferenciació clara entre ambdós tipus de producte.

Aquest projecte ha pretès implementar una metodologia objectiva, basada en procediments analítics actualment disponibles, que doni suport a la diferenciació inequívoca entre preparats de carn i productes carnis. Aquest procés d'anàlisi ha tingut en compte diversos paràmetres del procés d'elaboració del derivat carni, en funció del grau de transformació i alteració de l'estructura interna de la fibra muscular experimentat durant el procés d'elaboració del derivat.

D'aquesta manera, es podria desenvolupar una eina que faciliti la presa de decisions i que permeti dur a terme l'adaptació

tecnològica dels derivats carnis i classificar-los d'acord amb la legislació vigent.

### Resultats i conclusions

Entre els principals resultats de l'estudi es destaca la proposta d'un sistema de classificació mitjançant un mètode analític més simple i ràpid que els mètodes histològics i d'anàlisi de la solubilitat de les proteïnes. Aquest mètode s'ha basat en l'avaluació dels espectres *near infrared* o NIR (espectroscòpia de l'infraroig proper) d'un derivat carni, durant la fase de control i després de fer el processament per alta pressió, que relaciona els canvis en els espectres amb el grau de conservació de les característiques de la carn fresca.

Aquest mètode analític ha permès classificar el derivat carni en preparat de carn o en producte carni d'acord amb el canvi en els espectres NIR. El canvi en els espectres NIR és més gran quan el derivat carni presenta més característiques de carn fresca, a causa de l'efecte més gran de l'alta pressió en l'estructura de les proteïnes. D'altra banda, el canvi en els espectres NIR és menor quan el derivat carni presenta menys característiques de carn fresca. Això s'associa al fet que les proteïnes ja estan desnaturalitzades i gelificades pel procés d'elaboració del derivat carni i, per tant, l'efecte de l'alta pressió en l'estructura proteica és menor.

S'ha dissenyat un arbre de decisió per classificar de manera inequívoca els derivats carnis en preparats de carn o en productes carnis, mitjançant el model de classificació dels derivats carnis obtingut d'acord amb la mesura dels espectres NIR. També s'ha dissenyat un segon arbre de decisió per adaptar i modificar el procés d'elaboració del derivat carni, perquè esdevingui producte carni en funció dels paràmetres clau de procés.

A partir del moment que s'aconsegueix una classificació clara i inequívoca del derivat carni, l'empresa elaboradora podrà monitorar els paràmetres clau del derivat i assegurar-se que es mantenen dins dels rangs definits prèviament i utilitzats per a la classificació. Amb aquesta proposta, no caldrien anàlisis de classificació posteriors, sempre que els paràmetres clau del derivat carni es mantinguin dins del rang definit en el procés de validació.

Si el derivat carni a la sortida de l'empresa, és a dir, just a l'inici de la seva vida útil, es classifica com a preparat de carn, cal considerar-lo com a tal, independentment que durant la seva vida útil pugui evolucionar cap a producte. D'altra banda, si el derivat carni a la sortida de l'empresa es classifica com a producte carni, ja no pot evolucionar cap a preparat de carn.

L'objectiu final de la implementació i la validació d'aquesta nova metodologia analítica s'ha plantejat com una eina de referència al servei de l'autoritat competent i de les empreses, que ha de permetre classificar els derivats carnis comercials que ocasionen dubtes raonables quant a la seva classificació.

## Innovació en producte, procés i comercialització per introduir al mercat català fustes locals de característiques especials de més valor afegit



### Líder:

FORESTAL DE CATALUNYA, SCCL

### Altres membres perceptors:

AGRUPACIÓ FORESTAL DEL MONTNEGRE I EL CORREDOR, SL

### No perceptors:

CENTRE DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA FORESTAL DE CATALUNYA, MADERERA GERUNDENSE, SA, FOREST BIOENGINEERING SOLUTIONS, SA (FBS)

### Coordinador:

FORESTAL DE CATALUNYA, SCCL

L'objectiu d'aquest projecte ha estat la necessitat d'introduir al mercat català fustes locals amb característiques especials, singulars, de proximitat i provinents d'una gestió forestal sostenible, per posar-les a disposició dels consumidors finals, mitjançant una plataforma virtual.

Els interessats a promoure la iniciativa han estat sobretot els socis de la cooperativa Forestal de Catalunya i de l'Agrupació Forestal del Montnegre i el Corredor.

En aquest sentit, el projecte ha tingut per finalitat introduir un nou producte que es distingeixi dels formats de fustes en tauló a les dimensions estàndards dels grans magatzems. El pre-processament d'aquest producte ha de ser el mínim possible, i el seu mètode d'assecatge s'ha de fer en condicions idònies per garantir una qualitat tecnològica òptima i en format *boules*, d'acord amb el model francès.

Tradicionalment, aquest tipus de fusta es destinava sobretot al sector de l'emalatge i al de la bioenergia. Gràcies a aquest projecte, la fusta en format *boules* es podrà introduir al mercat detallista, on hi ha artesans de la fusta, ebenistes, fusters, decoradors, arquitectes i aparelladors, que són la principal veta de mercat. Això permetrà millorar el resultat econòmic de les explotacions forestals i oferir la possibilitat que el propietari forestal pugui optar a un ventall més ampli i amb més valor afegit en el moment de vendre la seva fusta.

També ha format part de la intenció del projecte millorar la competitivitat de les dues agrupacions de productors forestals que han col·laborat amb el grup operatiu, que aglutinen els productors forestals i les agrupacions de propietaris, que veuran que el seu producte es reorienta cap a nous mercats locals, de proximitat i en circuits de distribució curts.

## Resultats i conclusions

El resultat final ha comportat la creació de la iniciativa empresarial SingularWood, que té l'objectiu de facilitar la comercialització i donar un valor afegit a les fustes dels nostres boscos amb característiques especials i singulars. Tots els productes que comercialitza són peces úniques, fet que aporta un gran valor afegit.

S'ha creat la plataforma virtual, amb el domini [www.singularwood.cat](http://www.singularwood.cat), on hi ha disponibles tots els productes *boules* per als clients finals. A la mateixa plataforma hi ha una fitxa descriptiva de cada producte on s'especifica tota la informació necessària. L'artesà interessat a utilitzar els *boules* podrà determinar, d'aquesta manera, la idoneïtat de cadascun dels productes per a la creació de les peces úniques que han pensat i dissenyat.

Amb l'execució d'aquest grup operatiu s'ha pogut posar en marxa una iniciativa que aporta valor afegit a troncs que presenten característiques singulars i que permeten, després de passar tot un procés de pretractament mínim i amb una garantia de traçabilitat, que els artesans puguin fer les seves creacions úniques mitjançant un producte local que fins ara no s'emprava en aquest camp.

## Increment de polifenols en olis d'oliva verge extra produïts a les Terres de Lleida



### Líder:

COOPERATIVA LA GRANADELLA I SECCIÓ DE CRÈDIT SANT ANTONI ABAD, SCCL

### Altres membres perceptors:

COOPERATIVA L'OLIVERA, SCCL, SIMBIONATUR, SL

### No perceptors:

UNIVERSITAT DE LLEIDA, IRTA

### Coordinador:

COOPERATIVA LA GRANADELLA I SECCIÓ DE CRÈDIT SANT ANTONI ABAD, SCCL

Una de les oportunitats que té el sector de l'oli d'oliva és la seva adaptabilitat als canvis en la demanda dels consumidors, que exigeixen productes cada vegada més sofisticats, com ara olis amb garantia d'origen, prèmium, ecològics o olis amb declaracions de salut avalades per la normativa europea. Les al·legacions de salut, conegudes com a *health claims*, atorguen el reconeixement per utilitzar, en l'etiquetatge i la publicitat dels aliments, informació relacionada amb la prevenció del risc de contraure malalties. Quan l'oli és de bona qualitat, l'ús d'aquesta al·legació de salut autoritzada permet als productors diferenciar el seu producte i generar una oportunitat en el sector.

La base d'aquest projecte ha estat intentar establir procediments i desenvolupar tècniques i metodologies, per obtenir oli d'oliva verge extra de la varietat arbequina amb una concentració més elevada de polifenols. L'estudi s'ha dut a terme en dues campanyes i en tres molins diferents i s'ha treballat en les diferents parts del procés de producció oleícola, com són la feina al camp, l'almàssera, l'emmagatzematge i la conservació.

D'aquesta manera s'espera poder aprofitar millor el vector salut com a valor afegit en la producció d'oli d'oliva.

## Resultats i conclusions

El projecte ha determinat que, amb un procés adequat d'extracció, filtració i conservació, és possible produir olis de la varietat arbequina amb una quantitat suficient de polifenols per fer ús de l'al·legació de salut. Els elements que s'han de tenir més en compte són el procés de decantació, la temperatura a la qual és sotmesa la pasta, la quantitat d'aigua que s'afegeix a l'equip i la regulació. També s'ha observat en diversos assaigs que l'ús d'un accessori que ajudi a distribuir l'aigua de manera més controlada durant el procés facilita l'augment de presència de fenols al producte final.

S'ha comprovat que els olis de producció biodinàmica són els que han assolit un nivell més alt de polifenols. Es proposa continuar estudiant aquest fet per confirmar si és una tendència que es repeteix en campanyes successives. En canvi, les collites massa primerenques no garanteixen un contingut en polifenols elevat. A banda d'això, s'ha evidenciat que l'efecte del temps de batuda de les pastes genera una pèrdua de fenols, que ha estat més marcada en olives amb un índex de maduresa més baix. En aquest estudi s'ha aconseguit una concentració més gran de polifenols en estadis de maduresa intermedis.

Es considera recomanable disposar d'una variable de *screening* i emprar la variable estabilitat enfront de l'oxidació, que permet seleccionar els olis que poden ser envasats amb menció dels beneficis dels polifenols. Un oli d'arbequina de les Terres de Lleida que compleixi l'al·legació ha de tenir com a mínim una estabilitat de 15 hores a 120° C. Una vegada comprovat aquest requisit, es pot fer l'anàlisi més complexa basada en la determinació dels secoiridoides, l'hidroxitirosol i el tiroso, preferiblement per un procediment d'hidròlisi.

L'estudi recomana no conservar els olis sense filtrar. L'anàlisi de conservació dels olis ha permès comprovar que els olis altament filtrats, malgrat la seva evolució natural, continuen tenint atributs més favorables i més contingut en polifenols al cap d'uns quants mesos que els olis amb filtració demorada. L'efecte del nitrogen també va tenir un resultat significatiu. Tot i la limitació d'haver estat desenvolupats a escala pilot, s'ha pogut validar la importància de mantenir els olis en conservació amb atmosfera inerta o dipòsits sempre plens.

La iniciativa ha permès a totes les empreses participants conèixer amb més detall la composició de la fracció fenòlica dels seus olis i els atributs sensorials relacionats. Després d'adaptar la seva producció segons els resultats de l'estudi, s'ha pogut comprovar que els olis elaborats amb un grau de maduresa no gaire baix, filtrats immediatament després de la centrifugació i conservats sota atmosfera inerta són, en efecte, els que presenten una concentració més elevada de fenols en tots els casos.

## EMBOCHEESE: desenvolupament d'un nou concepte de formatge embotit i optimització del procés de maduració



**Líder:**  
FORMATGERIES MONTBRÚ, SA

**Altres membres perceptors:**  
EDIBLE CASINGS, SL, FIBRAN, SA

**Coordinador:**  
IRTA

El sector lacti és un sector estratègic en l'àmbit agroalimentari català, tant per la seva rellevància econòmica com per la seva contribució al desenvolupament i a la fixació de la població rural. Actualment, està immers en una crisi a causa de la fi del sistema de quotes làcties, fet que va suposar el tancament, la transformació i la diversificació de diverses empreses del sector.

L'augment de la demanda de productes de territori, de qualitat i innovadors fa que les empreses, en aquest cas formatgeres, es plantegin elaborar nous productes per donar un valor afegit a la llet i obrir nous mercats de venda, siguin nacionals com internacionals.

Avui, els formatges poden tenir diferents formes en funció del motlle que s'utilitzi per posar la quallada per a la seva maduració. Habitualment, acostumen a ser rodons, cilíndrics o quadrats, però també existeixen altres formes com de sarró. A Itàlia, es produeixen formatges on el modelatge, l'oreig i la maduració es fan amb el formatge penjat.

Montbrú, empresa ramadera i productora de llet de cabra i derivats lactis del Moianès, ha volgut anar més enllà en el desenvolupament de productes innovadors. Agafant la idea del processament d'un embotit curat, Montbrú vol innovar en el sistema de maduració d'un formatge. Per elaborar-lo, es farà servir la tècnica de l'embotit, que equival a tenir la forma i el sistema d'assecatge d'un embotit curat, per aconseguir que el formatge produït mantingui o millori les característiques sensorials i nutricionals respecte d'un formatge madurat segons el sistema de producció actual.

Amb la finalitat d'obtenir aquest producte al mercat, s'han executat diferents activitats per desenvolupar i millorar la tecnologia de fabricació i el sistema de maduració d'un producte obtingut segons el procés d'embotició. Al mateix temps, s'han utilitzat diferents carcasses i alginats adaptats a aquests tipus de productes per embotir la quallada formatgera.

També s'ha treballat amb tècniques no invasives per al control de la maduració de formatges. Aquesta tipologia de tècniques són usades cada vegada més per les empreses agroalimentàries per a la caracterització del producte sense haver de destruir-lo. La tècnica més coneguda és el NIR, la qual requereix una corba patró específica per al producte per analitzar. Aquesta tècnica s'ha fet servir per determinar la humitat i l'activitat d'aigua del producte durant el seu procés de maduració, i ha permès controlar aquest procés i variar les condicions tecnològiques en funció de l'evolució del producte.

### Resultats i conclusions

Les proves realitzades amb el procés d'embotició amb alginats han identificat la necessitat de continuar treballant en la mecanització del procés per obtenir formatges embotits més homogenis.



Les carcasses han de permetre una certa permeabilitat a la humitat per poder assolir una maduració correcta del producte. Una alta permeabilitat donarà formatges més secs, mentre que, si les carcasses són molt gruixudes, no permetran un intercanvi correcte de la humitat de l'interior del formatge amb l'exterior.

S'ha observat que la maquinària d'embotir de pistó automàtic dona formatges amb una textura més homogènia i menys granulosa. En canvi, els formatges embotits amb maquinària vis sens fi presenten minves d'humitat lleugerament superiors.

El procés d'elaboració dels formatges embotits mantenen unes correctes pràctiques d'higiene en el producte acabat, amb resultats microbiològics correctes i durant la seva vida útil. L'envasament del producte final, fet en envasos amb MAP (envasos amb atmosfera protegida) o al buit, manté unes característiques sensorials acceptables fins a la tercera setmana després de l'envasament. Es recomana continuar treballant en proves amb diferents tipus de materials i gasos per augmentar la vida útil.

El projecte ha permès confirmar que la tecnologia NIR és un recurs d'implantació futura en l'àmbit del control de la maduració en aquests nous formatges, però també en altres tipologies i formats de formatges. És un camp amb moltes oportunitats de futur.

Respecte a l'estudi de consumidors, s'ha conclòs que més del 50% dels consumidors consideren que els formatges ja són correctes en olor, gust i cremositat. Quant a la valoració de productes amb envàs, el cheesefuet petit ha estat el que ha tingut més acceptació, per ser més innovador i més higiènic, mentre que, entre els productes sense envàs, el tradicional rodó és que ha tingut més bona acollida.

En relació amb les activitats de difusió que s'han dut a terme, s'ha trobat un alt interès tant per part dels mitjans de comunicació com en l'àmbit del sector i en l'àmbit formatiu. Es pot afirmar, doncs, que la innovació en el sector lacti és una via amb una alta acceptació per continuar treballant.

## Automatització de tall de carn o derivats carnis per evitar accidents laborals i millorar la productivitat i la higiene



### Líder:

FRIGORÍFICS COSTA BRAVA, SA

### Altres membres perceptors:

ESTEBAN ESPUÑA, SA

### No perceptors:

IRTA

### Coordinador:

INNOVACC

El projecte s'ha basat en el desenvolupament i la validació de dos prototips d'automatització del procés de tall de la carn i derivats.

D'una banda, del tall de la carn en serra en cintes existents, enfocat especialment a escorxadors i sales de desfer. S'ha pretès optimitzar el procés de tall de la carn semicongelada i congelada mitjançant el disseny d'una serra de cinta automàtica amb disseny higiènic per fer el procés més segur i eficient, tant des del punt de vista de l'operari com del producte.

De l'altra, s'ha treballat per obtenir l'automatització de tall de productes carnis curats, principalment per a la indústria elaboradora de pernil. L'objectiu ha estat optimitzar el procés de tall a la meitat del pernil curat mitjançant la implementació d'un disc de microtall sobre cinta transportadora directa a la llescadora per optimitzar el processament tant des d'un punt de vista productiu com de seguretat per a l'operari, que alhora ha de tenir una repercussió en la qualitat del producte.

### Resultats i conclusions

El projecte ha aconseguit la validació d'aquests dos sistemes de tall automatitzat innovadors, que han de permetre a les empreses càrnies, tant les involucrades en aquest projecte com totes aquelles interessades, una millor precisió en el tall de la carn fresca i congelada i de productes carnis elaborats.

L'automatització de la serra de cinta per a tall de carn fresca incrementa el nombre de peces de carn processades en el mateix temps que la serra manual. D'aquesta manera, hi ha un augment tant de la producció com de la seguretat de l'operari, gràcies a les proteccions dels equipaments.

Això no obstant, l'acumulació de producte transfereix els recomptes de microorganismes que es fan en l'autocontrol per garantir la innocuïtat alimentària, de la superfície de les peces de xai a les superfícies de la serra automàtica amb menys temps. Això també succeeix a la taula d'aspiració, per la qual cosa els recomptes superficials inicials a la peça tallada augmenten i podrien afectar la qualitat microbiològica del producte, ja que n'escurcen la vida útil.

En l'àmbit de la seguretat, no s'han detectat patògens alimentaris. El sistema de bufament i aspiració, tal com està concebut en el prototip amb aplicació posterior al tall i requerint manipulació manual, no millora la qualitat del producte. Tot i que els prototips permeten un rendiment més elevat de la producció i un augment de la seguretat del producte, quant a qualitat microbiològica no milloren el seu recompte inicial.

Finalment, s'ha conclòs que seria important complementar el disseny de l'equipament amb millores pel que fa a facilitar els protocols d'higiene i desinfecció, així com permetre neteges intermèdies. Si bé el sistema de tall de pernil curat en disc de microtall sí que té un disseny que sembla que permet una neteja i una desinfecció correctes i que no acumula una excessiva contaminació microbiana a la seva superfície, s'ha observat que podria transferir part de la contaminació superficial del pernil al tall, fet que podria incidir en la seva qualitat microbiològica.

## Control de *Monilinia* spp. i *Rhizopus* spp. en fruita de pinyol mitjançant noves estratègies que no deixin residus en el moment de la collita

### Líder:

FRUITS DE PONENT, SCCL

### Altres membres perceptors:

AGROPECUÀRIA I SECCIÓ DE CRÈDIT DE SOSES  
SCCL, SAT FRUITA D'ALCARRÀS

### Coordinador:

IRTA

La floridura marró causada per *Monilinia* spp. és una de les principals malalties que afecten la fruita de pinyol al nostre país. Actualment, la producció de fruita es troba davant d'un escenari en què ha de complir la legislació vigent i satisfer els requisits i les demandes dels consumidors, i això fa que sigui necessari innovar i redissenyar les estratègies fungicides que s'apliquen perquè no impliquin presència de residus al producte final.

La malaltia produïda pel *Rhizopus* spp., causant de la floridura tova, també és un altre dels principals patògens que afecten la fruita de pinyol i de la qual en els últims anys

s'ha incrementat la presència. A diferència del que passa amb *Monilinia* spp., no es disposa d'informació fiable sobre l'efectivitat dels fungicides registrats per controlar-los. A més, per al disseny de les estratègies de control de les plagues i les malalties al camp no s'inclouen productes efectius per al control d'aquesta malaltia.

Aquest grup operatiu neix amb l'objectiu principal de controlar les malalties de postcollita de préssecs i nectarines causades per *Monilinia* spp. i *Rhizopus* spp. mitjançant estratègies que no deixin residus a la fruita en el moment de la collita. D'aquesta manera, s'aconseguiria tenir una producció més sostenible i poder accedir als mercats més exigents.

La iniciativa ha pretès determinar quins són els productes més efectius per al control de *Monilinia* spp. i *Rhizopus* spp., així com esbrinar el seu moment d'aplicació i observar l'efecte d'aplicar-los com a preventius o curatius. També ha calgut tenir en compte quines condicions de camp i de postcollita n'afavoreixen el desenvolupament. Els compostos volàtils emesos pels fongs causants d'aquestes floridures han estat analitzats per veure si poden ser utilitzats com a biomarcadors per predir la seva aparició.

## Resultats i conclusions

D'acord amb els resultats obtinguts en els estudis de laboratori del primer any, s'han dissenyat estratègies de residu zero que s'han avaluat al camp. Cal dir que, amb relació als productes químics autoritzats en fruita de pinyol per al control





de *Monilinia* spp. o *Rhizopus* spp., quan s'utilitzen al camp al voltant d'un mes abans de collita, es detecten en les anàlisis multiresidus de collita. Per tant, les estratègies dissenyades per calendari han incorporat majoritàriament productes de residu zero, com Amylo-X, Serenade Max, Curatio i Julietta.

Per a varietats primerenques, el nivell de malaltia al camp i en postcollita ha estat baix, i l'eficàcia de l'estratègia de residu zero ha estat la mateixa que la de l'estratègia convencional.

Per a varietats de mitja estació, en general el nivell de malaltia registrat a l'estratègia de residu zero ha estat superior a la del convencional. En aquests casos, s'ha vist que, quan s'aplica un producte de residu zero en postcollita a la fruita de residu zero de camp, els resultats no milloren. Cal indicar que si, en postcollita s'aplica un producte químic (fludioxonil), l'eficàcia de l'estratègia de residu zero de camp seria comparable a la convencional.

Les pràctiques culturals per al control de *Monilinia* spp. estan àmpliament estudiades i se sap que la poda en verd i la retirada d'inòcul uns dies abans de la collita afavoreixen el control de la malaltia.

Amb l'execució d'aquest projecte s'ha constatat que l'inòcul de *Rhizopus* spp. està ubicat principalment al sòl de les finques, fet que ha portat a incorporar una tercera pràctica cultural basada a mantenir la coberta vegetal de les finques, que actua com una barrera física a la dispersió d'inòcul del terra cap a la fruita dels arbres.

Amb tota aquesta informació, el tercer any de projecte es van dissenyar i validar estratègies de residu zero aplicades al camp i complementades amb tractaments postcollita. Es va comprovar que aquestes estratègies mostren el mateix nivell d'efectivitat que l'estratègia convencional si la incidència de la malaltia al camp és baixa. Tanmateix, per a varietats tardanes on la pressió d'inòcul va augmentar, el nivell de malaltia va ser superior a la determinada a l'estratègia convencional. Per a aquests casos, aplicar un tractament químic en postcollita amb el producte Scholar permetria controlar la malaltia a nivells similars als registrats amb l'estratègia convencional.

Cal indicar que, per a varietats a partir de finals d'agost, el risc d'aplicar una estratègia de residu zero és elevat i, en aquests casos, caldria dissenyar altres estratègies de producció, també sostenibles, però que continguin productes químics quan el model de predicció indiqui risc de malaltia.

Amb l'execució d'aquest projecte s'ha constatat la importància d'estudiar l'epidemiologia de les malalties per poder afrontar-ne el control. S'ha comprovat que la conservació en fred de la fruita de pinyol abans de la seva comercialització podria ajudar a controlar el desenvolupament de *Rhizopus* spp. i evitar les pèrdues ocasionades per aquest fong. En aquest context, cal recordar que altres fongs que també afecten la fruita de pinyol com *Monilinia* spp. o *Geotrichum* spp. són capaços de continuar creixent en fred, tot i fer-ho més lentament.

## POM-ZERO: producció de poma minimitzant l'ús de fitosanitaris químics

### Líder:

GIROPOMA COSTA BRAVA, SL

### Altres membres perceptors:

SERRATER, SL, CAN RESTA, SCP, PARETA RUBAU, SL

### No perceptors:

FUNDACIÓ MAS BADIA (IRTA)

### Coordinador:

GIROPOMA COSTA BRAVA, SL



Un dels problemes actuals en la producció de poma és la presència de residus fitosanitaris, com els pesticides i els fungicides en la fruita, fet que en dificulta la comercialització en certs mercats, genera, a més, una certa desconfiança en els consumidors i afecta en darrer terme les vendes. En aquest context, la defensa sanitària és un dels eixos principals per aconseguir una producció de qualitat i de màxim valor comercial, però que és causa alhora de la presència de residus en

la poma. En la majoria de plantacions comercials de pomes, s'utilitzen prioritàriament tècniques alternatives als tractaments químics convencionals, però la dependència de les aplicacions fitosanitàries és encara molt important.

Aquest projecte ha impulsat l'aplicació d'una estratègia global de defensa de les malalties i les plagues, amb la finalitat d'obtenir una producció de qualitat amb el mínim de residus fitosanitaris. Aquesta estratègia global ha estat fonamentada en el control biològic i en mètodes alternatius als tractaments químics convencionals en plantacions comercials de pomes completament tancades amb malles. D'aquesta manera, s'integren les últimes novetats a l'ús de mesures culturals i productes biològics més sostenibles.

El projecte també pretén restaurar, preservar i millorar la biodiversitat, així com fomentar la cooperació per a la innovació entre el sector productor i la recerca. Tots aquests factors han d'ajudar a millorar la competitivitat dels productors de poma de Girona, gràcies a la possibilitat de produir fruita sense residus i amb un alt valor afegit.

### Resultats i conclusions

El tancament total de les finques, acompanyat d'un seguiment acurat de les plagues i malalties i l'aplicació d'estratègies més sostenibles, ha permès reduir de manera molt important el nombre de tractaments fitosanitaris, aconseguir un bon control general de totes les plagues i malalties i assolir nivells de residu indetectables a la fruita.

S'ha aconseguit reduir de manera rellevant el nombre de tractaments insecticides respecte a les finques de producció integrada de la zona, que s'han limitat a només un tractament preventiu de pugó en algunes de les finques.

S'ha obtingut una reducció del nombre de tractaments fungicides, canviant l'estratègia de tractament del clapejament per una estratègia preventiva estricta, amb la qual s'ha reduït quasi un 20% el nombre de tractaments fungicides. S'ha pogut produir fruita sense residu amb la substitució de tots els tractaments fungicides per al control de l'alternària i de conservació amb bicarbonat potàssic.

No obstant això, cal reforçar l'estratègia de defensa, especialment de pugons, incorporant mètodes complementaris i compatibles amb la utilització de fauna auxiliar per incrementar les possibilitats d'èxit en el control d'aquestes plagues. Això es podria dur a terme mitjançant l'alliberació d'alguns exemplars de fauna auxiliar i, també, per mitjà de la millora del tractament de desinfecció hivernal.

Finalment, s'ha observat que el tancament total sembla que té un efecte negatiu sobre la producció i la qualitat de la fruita, que pot estar associat a la variació de les condicions ambientals.

## Estudi del cicle de l'aigua en explotacions ramaderes porcines i desenvolupament de nous mètodes per a la seva reutilització



### Líder:

GRANGES TERRAGRISA, SL

### No perceptors:

FUNDACIÓ UNIVERSITÀRIA BALMES

La comarca d'Osona és una de les zones més afectades pel problema de les dejeccions ramaderes. En aquesta regió, la gestió mitjançant l'aplicació directa del purí al sòl per fertilitzar-lo ha estat l'opció més àmpliament utilitzada. Malauradament, el seu transport i l'aplicació en altres àrees properes amb sòls de baix contingut en nutrients és una opció poc viable, sobretot a causa del grau elevat d'humitat del producte.

Aquesta situació ha fomentat el desenvolupament i la implementació de noves tecnologies de tractament dels residus ramaders per establir la matèria orgànica, concentrar i eliminar nutrients i produir energia. Tot i això, cap d'aquestes tecnologies no ha estat enfocada a la reutilització d'aigües ni ha considerat sistemes integrals que aprofitin tots els efluents obtinguts a partir del concepte de residu zero.

Per aportar una solució a aquest problema, aquest grup operatiu ha fet l'acoblament dels sistemes de nitrificació-desnitrificació, coneguda com a NDN, amb les tecnologies d'elec-

trodiàlisi i l'ozonització per al tractament dels efluents líquids. Això ha permès aconseguir aigua de qualitat que podrà ser reutilitzada en el mateix procés industrial i agrícola o per a finalitats ambientals. D'altra banda, s'ha portat a terme un procés de compostatge amb les fraccions sòlides, com les del separador i fangs deshidratats, de les unitats de tractament de NDN, amb l'objectiu de valoritzar tots els efluents generats en el procés.

### Resultats i conclusions

El procés d'electrodiàlisi per al tractament de l'efluent NDN ha demostrat una alta eficiència en la reducció de la conductivitat i el contingut de potassi, amb una reducció d'entre un 60% i 70%, respectivament, en les condicions operacionals òptimes. Els percentatges de recuperació d'aigua tractada obtinguts escalen fins a un 85%.

Les dues tecnologies en cascada, l'electrodiàlisi i l'ozonització, permeten reduir la càrrega de compostos orgànics emergents entorn del 99%, mentre que l'ús únicament d'electrodiàlisi assoliria uns percentatges de reducció del 50%. La gran càrrega orgànica residual present en la sortida del procés d'electrodiàlisi dificulta l'eliminació total de microorganismes, fet que impedeix tenir la qualitat necessària de l'aigua per ser reutilitzada per a ús animal.

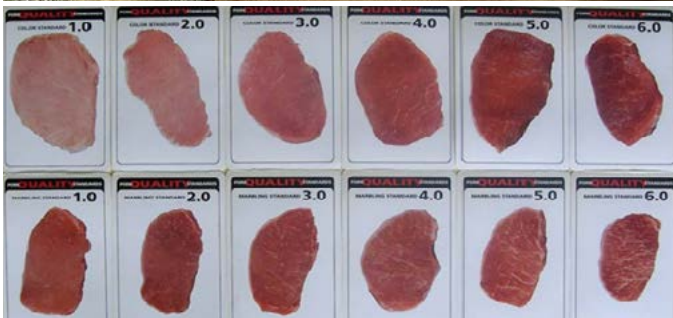
L'ozonització permetria aconseguir, en les condicions estudiades, un producte final amb prou qualitat per ser reutilitzat com a aigua de neteja en les instal·lacions segons la normativa vigent.

El procés de co-compostatge de la fracció sòlida genera un compost bioestabilitzat i apte per a l'agricultura que evita el transport de la fracció concentrada del procés d'electrodiàlisi, amb la qual cosa es redueixen part dels costos de gestió. L'estalvi econòmic, si es té en compte la inversió inicial realitzada, només s'obtindria en cas que el transport de l'efluent actual NDN hagués de ser transportat a més de 75 km de distància respecte del punt d'origen.

L'anàlisi del cicle de vida mostra que la petjada de carboni del tractament actual és inferior al de la implementació de les tecnologies recomanades, les quals tindrien el mateix impacte que la situació actual només si el transport supera els 18 km. En cas d'utilitzar energies renovables com a font d'energia, aquesta petjada de carboni es reduiria notablement, i els escenaris serien equiparables al cas de tenir la necessitat de transportar els efluents a 9,3 km.

Les tecnologies suggerides on l'aigua es retornés a la llera o es reutilitzés per a usos de neteja tindrien un impacte molt inferior sobre l'exhauriment de recursos hídrics, amb una reducció de l'impacte gairebé un 75%.

## RODAPORK: selecció de Duroc per a un model productiu de carn de porc tradicional i diferenciada



### Líder:

GRUP GEPORK, SA

### Altres membres perceptors:

SERVEIS TURÍSTICS LES CABANYES, SLU, INDUSTRIAS CÁRNICAS MONTRONILL, SAU

### No perceptors:

UNIVERSITAT DE MÚRCIA

### Coordinator:

INNOVACC

Actualment, la majoria de la producció de carn porcina amb genotips de capa blanca està basada en l'optimització de la ràtio entre cost i benefici, on el preu de mercat gestiona aquesta producció com una *commodity*. No obstant això, cada dia apareixen vetes de mercat que demanen un producte diferenciat i on es valoren aspectes relacionats directament amb la qualitat del producte.

Un dels criteris de qualitat amb més valor és el gastronòmic, que permet que el producte pugui utilitzar-se com a ingredient

en una cuina diferenciada d'alt valor afegit. Però també destaca l'ètic, que incorpora criteris de sostenibilitat ambiental, econòmica i social.

Aquest grup operatiu ha dissenyat, desenvolupat i validat un model productiu que permet obtenir un espècimen capaç de proporcionar una carn diferenciada i dotada d'una sèrie d'atributs específics que respongui a les actuals exigències del mercat. L'objectiu és aconseguir un producte homogeni fruit d'un programa genètic que incorpori diferents combinacions entre línies genètiques i un estudi profund de l'heterosi assolida i la complementarietat entre les línies combinades amb la base Duroc.

El projecte ha tingut en compte totes les consideracions ètiques que afecten el procés productiu, sense obviar la necessitat imperiosa d'optimitzar els paràmetres zootècnics que condueixin a una producció més eficient i competitiva pel que fa a costos de producció. El resultat final és el d'una matèria primera que satisfaci els requisits de la xarcuteria tradicional i la possibilitat de proporcionar nous talls de carn destinats a la franja gourmet i a la restauració.

## Resultats i conclusions

S'ha dut a terme una selecció genètica entre exemplars de diverses varietats per aconseguir el producte desitjat. Cada encreuament genètic ha expressat una corba de creixement amb paràmetres específics, que han permès crear models de creixement per cada genotip i, alhora, dissenyar programes de precisió d'alimentació a mida.

Es va caracteritzar l'especejament de peces d'interès gourmet de cada encreuament. En el futur, serà una informació necessària per desenvolupar estratègies de màrqueting per a diverses vetes de mercat.

Es va poder observar que, com més contingut gras del verro Duroc utilitzat, s'obté un contingut més elevat de greix infiltrat intramuscular del producte final en qualsevol dels encreuaments estudiats. També es va observar que existeixen línies maternes amb més predisposició genètica al contingut gras, com és el cas de la línia Landrace. Pel que respecta al deteriorament lipídic del seu contingut gras, la varietat F1 és la més sensible.

Els encreuaments amb millors paràmetres d'acceptabilitat sensorial per part del consumidor van ser els que havien fet servir el verro Duroc amb més infiltració de greix i creuats amb la línia materna F1, ja que van conservar millor les seves característiques organolèptiques en fresc, com el color, l'olor i la intensitat del color en el temps, i van tenir millor intensitat de color i textura de carn cuinada. Els resultats han garantit que aquest producte pugui entrar dins de la selecció gourmet.

## MADURACIÓ: optimització del sistema de maduració de carn de boví, basat en la selecció de matèria primera més idònia i el monitoratge a temps real de les condicions de la cambra



### Líder:

MATADERO FRIGORÍFICO DEL CARDONER, SA

### Altres membres perceptors:

JANÉ BERTRAN, SL

### Coordinador:

IRTA

La producció de carn madurada consisteix a aprofitar el procés natural de maduració per obtenir carn amb elevat valor afegit. L'objectiu principal del projecte ha estat obtenir carn d'elevada qualitat sensorial mitjançant un sistema innovador de producció de carn madurada que permeti controlar els paràmetres tècnics ambientals a temps real.

S'ha treballat en la millora de la condició corporal de les vaques velles per obtenir una matèria primera òptima per a la seva maduració i s'han buscat les millors condicions de temps, temperatura i humitat a fi d'aconseguir una carn de vaca madurada en sec d'excel·lents qualitats sensorials.

La iniciativa també s'ha enfocat cap al desenvolupament de noves eines com el NIR *low cost* (espectroscòpia de l'infraroig proper, en aquest cas de baix cost), que permet controlar el procés de maduració de manera ràpida i eficaç per adquirir informació que facilitarà la presa de decisions, així com l'aplicació de microbiologia predictiva per minimitzar el risc de creixement de microorganismes patògens.

## Resultats i conclusions

El conjunt de les tasques que s'han dut a terme en aquest grup operatiu han permès definir l'estratègia més adequada per produir carn madurada a partir de vaques que han finalitzat el seu cicle productiu o reproductiu.

En primera instància, s'ha constatat la importància d'aconseguir una matèria primera adequada. Es va dur a terme una recerca inicial per conèixer altres experiències de producció de carn madurada a partir de la tipologia d'animals que Jané Bertran tenia a disposició. Per acabar d'acotar-ho amb les informacions teòriques resultants, també es va executar una caracterització dels animals i la carn que podia proporcionar l'empresa, i es va definir una estratègia d'engreix de les vaques per assolir les característiques necessàries per produir carn madurada. L'etapa d'engreix va permetre obtenir animals d'una condició corporal superior a 3, i canals amb un estat d'engreixament superior a 3+. Els valors d'aquests dos paràmetres es consideren trets mínims imprescindibles per decidir madurar una peça càrnia.

Pel que fa a les instal·lacions, es va escollir la combinació d'un període de maduració en canal seguit de la maduració en sec de peces en cambres de maduració especialment destinades. Es va estudiar l'evolució de peces càrnies durant gairebé 60 dies en diferents condicions ambientals per conèixer com canvien paràmetres rellevants com la pèrdua de pes, l'activitat d'aigua, el contingut d'aigua de les peces càrnies, el pH, el color superficial, el color superficial del greix, el color intern del magre i la textura instrumental. Els espectres obtinguts amb la tecnologia emergent del NIR de butxaca van permetre estudiar l'evolució d'aquests paràmetres i treballar en possibles equacions de predicció. D'aquesta manera, el NIR de butxaca podria predir, de manera no invasiva, els paràmetres esmentats.

El seguiment de les peces madurades durant gairebé 60 dies de maduració i l'estudi de models predictius de creixement microbians van permetre identificar escenaris on hi ha més risc de proliferació de patògens, en cas de ser present inicialment en la carn fresca no madurada. Com a resultat d'aquesta activitat es va decidir descartar aquelles canals amb  $\text{pH} > 5,6$  per produir carn madurada, i es va veure la necessitat de controlar adequadament la temperatura de la cambra de maduració, almenys fins que l'activitat d'aigua superficial de les peces obtingués valors inferiors a 0,95.

Finalment, el projecte ha permès construir un arbre de decisions per identificar les peces més adequades per produir carn madurada, i criteris de seguiment d'aquestes peces. L'ús de metodologies emergents com el NIR de butxaca i l'aplicació de models predictius de creixements microbians han permès treballar amb estratègies no invasives per poder fer un seguiment de les peces càrnies durant el procés de maduració. Amb tot, s'ha aconseguit produir carn madurada de qualitat i segura per al consumidor.

## Foment de la producció d'ordi, blat de moro, userda i oleaginoses en producció ecològica per a l'alimentació dels animals

Líder:

NUTREX PINSOS, SL

Altres membres perceptors:

CARNS DE CONFIANÇA, SL, AGRO ASSA FOODS, SA

No perceptors:

FUNDACIÓ MAS BADIA (IRTA)

Coordinador:

NUTREX PINSOS, SL

Darrerament, s'ha experimentat un fort augment en la demanda de pinso destinat a l'alimentació del bestiar elaborat a partir de matèries primeres certificades com a ecològiques. Aquest fet ha provocat que la seva producció local sigui insuficient i que la indústria transformadora s'hagi d'abastir de fora de Catalunya, fet que ha donat lloc a un problema d'incertesa en un sistema de producció on la proximitat pot ser un requisit.

Per aquest motiu, la majoria de les empreses de pinso consideren que fomentar en el seu entorn proper la producció de conreus ecològics com els cereals (ordi, blat, etc.), les lleguminoses (userda, etc.) o les oleaginoses (colza, soja, etc.) és un factor estratègic. Els productors ecològics necessiten millorar els seus processos de producció i introduir noves tecnologies i innovacions per ser competitius.

L'objectiu d'aquest projecte liderat per Nutrex ha estat, doncs, fomentar la producció de matèries primeres com ordi, blat de moro, userda, colza i soja per a l'obtenció de pinso ecològic de proximitat mitjançant la determinació de quines són les pràctiques agronòmiques, els costos i la qualitat de la producció ecològica d'aquests aliments.

### Resultats i conclusions

Durant el seguiment de parcel·les s'ha conclòs que per al conreu d'ordi (*Hordeum vulgare*) ecològic són recomanables les sembres tardanes, durant els mesos de desembre i gener, per evitar infestacions massa elevades de males herbes, i també és aconsellable una densitat de sembra més elevada que en producció convencional. Les binadores de precisió mostren més eficiència en el desherbatge mecànic, per la qual cosa és convenient una separació entre línies que permeti l'ús d'aquesta maquinària.

En el conreu de blat de moro (*Zea mays*) orgànic, cal retardar la sembra per tal que la floració no coincideixi amb la dels





possibles camps de blat de moro transgènic que hi hagi al voltant i evitar, així, la pol·linització creuada. Això fa que sigui adequat sembrar varietats de cicles curts que permetin fer la collita durant els mesos d'octubre i novembre.

Quant al conreu ecològic de la colza (*Brassica napus*), s'ha conclòs que, per obtenir un bon rendiment en collita, és important arribar a la sortida d'hivern amb una biomassa superior a 1,5 kg de colza/m<sup>2</sup>. Això implica fer sembres no gaire tardanes, alhora que cal evitar també sembres massa precoces per no tenir infestacions de males herbes abundantment elevades. Cal implantar també estratègies que permetin reduir els danys del saltiró (*Psylliodes chrysocephala*) en els primers estadis de desenvolupament del conreu i dels escarabats del pol·len (*Meligethes aeneus*) en el moment de la floració.

En general, la userda (*Medicago sativa*) ha mostrat una bona adaptació en conreu ecològic. Un dels problemes més importants pot estar en la qualitat d'algun dels dalls a causa de la important presència de males herbes.

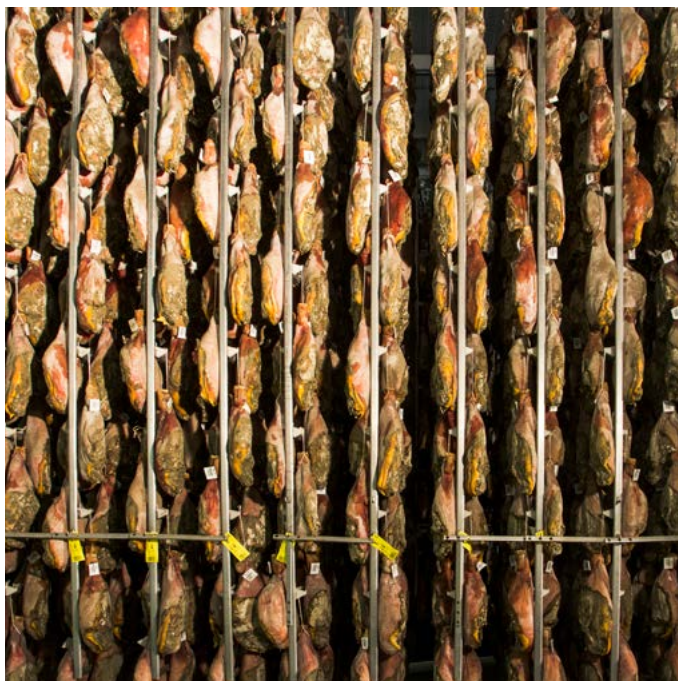
Quant a l'avaluació de noves varietats d'ordi (*Hordeum vulgare*) i blat de moro (*Zea mays*) en el sistema de producció ecològica, s'ha observat que és important seleccionar varietats d'ordi amb característiques que els permetin competir millor amb les males herbes, com la cobertura vegetal durant els primers estadis de desenvolupament i l'alçària de les plantes. El fet de no poder aplicar fungicides implica haver de sembrar varietats que siguin resistents a les principals malalties foliars, sobretot al com-

plex de taques marrons, que és el que més afecta el conreu, i, en grau més baix, al rovell bru. En blat de moro és interessant tenir plantes amb més vigor en els primers estadis del conreu, per reduir els danys de plagues i, en certa manera, per competir millor amb les males herbes; això és més fàcil aconseguir-ho amb varietats de cicles més curts, ja que el seu desenvolupament vegetatiu és més ràpid. Cal tenir en compte factors com la resistència de les varietats a patir de danys per insectes, per intentar reduir el risc d'infecció de fongs productors de micotoxines. En situacions de pressió molt forta de barrinadors, és important l'alçària de les varietats, principalment en zones de vents forts, i sobretot intentar no retardar gaire la collita.

El resultat de la incidència de la fertilització nitrogenada en la producció, la qualitat i la sanitat de l'ordi i el blat de moro ha estat que, en producció ecològica, les aportacions de nitrogen estan molt limitades a l'adobament de fons, per la qual cosa cal buscar una estratègia d'adobament que permeti garantir la disponibilitat de nitrogen necessària per al bon desenvolupament del conreu. En general, les aportacions més elevades, però moderades, d'adob nitrogenat permeten assolir uns continguts en proteïna acceptables i dins els paràmetres que demanda la indústria.

Finalment, s'ha determinat que és important sembrar la soja (*Glycine max*) en les condicions adequades, que permetin garantir una bona implantació del conreu. Cal buscar una estratègia de desherbatge que sigui eficient per no comprometre el conreu.

## Pernils sense additius



### Líder:

PERNILS LLÉMENA, SA

### Altres membres perceptors:

PRODUCTES VALENT, SA

### No perceptors:

FREDOLOT, SL, CIRTTA-UAB

### Coordinador:

PERNILS LLÉMENA, SA

La seguretat microbiològica del pernil curat s'ha basat històricament en la combinació d'un pH lleugerament àcid de la carn barrejat amb l'ús de clorur sòdic i nitrificants. Aquesta combinació evita el desenvolupament de la flora bacteriana, més concretament de *Clostridium botulinum*. Aquest bacteri genera una toxina que és la responsable de generar el botulisme, una malaltia greu que pot arribar a causar la mort.

El projecte que ha dut a terme Pernils Llémena ha consistit en l'obtenció d'un pernil curat sense additius que mantingui el mateix nivell de seguretat alimentària que els pernils convencionals.

En aquest sentit, per eliminar l'ús de nitrificants i assegurar la innocuïtat del producte, l'empresa ha dut a terme un estudi sobre l'evolució del bacteri *Clostridium botulinum* durant el

processament del pernil en diferents condicions, a fi de verificar una metodologia de processament vàlida.

Aquest projecte ha d'ajudar a millorar la competitivitat de l'empresa amb la creació d'una nova línia de productes que permetrà donar resposta a un mercat que aposta cada cop més per productes naturals. Així es podrà ampliar el ventall de clients i entrar a nous mercats nacionals i internacionals.

## Resultats i conclusions

Els principals resultats assolits han consistit a identificar el no creixement del *C. botulinum* en les diferents etapes del procés de curat de pernil. L'estudi en qüestió ha tingut afectació en les sis primeres etapes del procés. S'ha considerat que no era pertinent dur-lo a terme durant l'etapa de rebost, atès que ja s'havien superat les condicions que podrien ser òptimes per al creixement del bacteri en estudi.

En cada etapa estudiada s'han controlat paràmetres com el nivell de contaminació inicial, la temperatura, l'activitat d'aigua i el pH de la carn. D'altra banda, també s'ha simulat el procés en microbiologia predictiva, i s'ha fet el *challenge test* en quatre etapes, fent el recompte de *C. botulinum* en cadascuna. El resultat d'aquest test mostra que en el procés d'elaboració actual, complint els PC, s'assegura el no desenvolupament del microorganisme en el producte.

Els controls fets durant més d'un any demostren que la presència en els pernils frescos de *Clostridium botulinum* és molt poc probable. A més, la toxina es produeix en l'etapa de desenvolupament del microorganisme; per tant, si se n'evita el desenvolupament, s'evita també la creació de la toxina.

L'estudi, que s'ha dut a terme durant tota la vida útil del producte final, envasat en atmosfera protectora, demostra l'absència d'incidències en clostridis. Els assajos fets sobre pernils de les mateixes característiques, però amb diferents mètodes de salaó, demostren que amb prou feines hi ha diferències en el producte final. Tots els controls microbiològics han demostrat seguretat completa, i els paràmetres físics i químics han estat els esperats.

El pernil sense additius ha estat elaborat durant dècades en zones d'Europa com Itàlia i el sud d'Espanya, i no s'han detectat casos documentats d'infeccions o intoxicacions alimentàries en productes elaborats per la indústria en tots aquests anys. El procés d'elaboració dels participants del grup operatiu manté unes condicions molt similars a les que s'utilitzen en aquestes indústries, però aprofitant els últims avenços tecnològics.

El resultat final del projecte conclou que, sempre que es mantingui l'actual procés d'elaboració, no hi ha cap risc microbiològic en l'elaboració de pernil curat sense additius.

12

## Millora del procés de propagació de planta certificada de fruiters, mitjançant la producció 'in vitro' de planta mare i l'arrelament d'esqueix herbaci

### Líder:

PLAVISE SAT 4920

### Altres membres perceptors:

ANTONIO MOLES, VIVERS CAL CORONA DE BARBENS, SL

### No perceptors:

IRTA

### Coordinador:

PLAVISE SAT 4920

Aquest grup operatiu va néixer amb la voluntat de produir portaempelts de fruiters, amb total garantia sanitària, uns costos més baixos que els actuals i un temps de producció més curt i, a la vegada, produir planta en moments que a l'exterior no es pot produir.

El projecte ha tingut com a element central la producció mitjançant bioreactors, que permeten conservar en laboratori la planta mare certificada totalment sana i produir quantitats elevades d'esqueixos herbacis, els quals es fan arrelar en túnels d'arrelament dissenyats específicament perquè siguin eficients i estiguin preparats per a diferents condicions climàtiques.

## Resultats i conclusions

Els models de bioreactors, emprats per produir el material vegetal han estat dissenyats pel laboratori de cultiu *in vitro* de plantes, del Programa de fructicultura de l'IRTA-Fruitcentre (Lleida), i patentat per IRTA.

S'ha finalitzat la construcció de 24 bioreactors amb les espècies estudiades, on s'ha pogut produir material vegetal d'Adara, Garnem, UCB 1 i OHF 87 en quantitats òptimes. D'aquesta manera, s'ha demostrat que les espècies estudiades tenen una adaptació molt bona al creixement en bioreactors.

S'ha provat aquest material vegetal en els llits d'arrelament de PLAVISE amb resultats satisfactoris. Durant el projecte han sorgit problemes en el medi del bioreactor amb endòfits, però s'han pogut resoldre sense complicacions importants.

L'arrelament es produeix en 20-30 dies segons les espècies i, a causa de la qualitat del material vegetal que ens proporciona el bioreactor, hi ha molt poques baixes en l'arrelament. S'ha aconseguit adaptar la zona d'arrelament a les diferents condicions climàtiques. Hi ha hagut variacions considerables de les variables climàtiques durant l'any que han pogut ser corregides.

S'ha produït planta acabada en format competitiu i molt sana, en formats de 30-40 cm en alvèol i de 40-60 cm en contenidors de 350 cc. El temps de producció ha variat de quatre a sis mesos d'ençà que s'inicia el procés d'arrelament fins a tenir la planta ja acabada. La durada curta d'aquest procés i els seus costos reduïts fan que la tècnica sigui molt interessant amb vista al futur.



## Estratègies sectorials per a la prevenció de la caudofàgia i per evitar l'escuat rutinari en porcí

**Líder:**

ASSOCIACIÓ CATALANA DE PRODUCTORS DE PORCÍ

**Altres membres perceptors:**

SELECCIÓ BATALLÉ, SA, GRANGES TERRAGRISA, SL, CORPORACIÓ ALIMENTÀRIA GUISSONA, SA

**No perceptors:**

IRTA

**Coordinador:**

INNOVACC

La implementació dels requisits particulars de la Directiva 2008/120/CE, sobre la protecció de porcs, ha estat el subjecte de diferents reunions organitzades per la UE des del 2013 amb els estats membres, organitzacions implicades en la producció porcina, científics i experts del sector. A partir d'aquestes trobades, la Comissió Europea ha adoptat una Recomanació per a l'aplicació d'aquesta directiva, establint estàndards mínims per a la protecció dels porcs amb relació a les mesures per reduir la necessitat de tallar cues. A partir de la publicació de la Recomanació del 2016, l'interès de la UE per fer que la implementació de la normativa fos efectiva ha estat creixent, i s'han dut a terme auditories a diversos països de la UE, entre els quals l'Estat espanyol.

Per tant, trobar estratègies per evitar la caudofàgia que funciona en les condicions productives i climatològiques de Catalunya és cabdal per al sector per poder donar resposta a la UE sobre si és possible evitar l'escuat rutinari en porcí.

L'objectiu principal d'aquest projecte ha estat estudiar l'eficàcia de diferents estratègies per prevenir la caudofàgia a Catalunya, així com avaluar diferents factors de risc del desencadenament de possibles brots. Amb aquest propòsit, el projecte ha donat eines als ramaders de porcí de Catalunya per respondre a un requisit legal que representa un repte sectorial, però també ha aportat informació sobre si és possible no escuar de manera rutinària. D'aquesta manera, s'aconseguiria una altra finalitat estratègica important a llarg termini, que és augmentar el benestar animal.

### Resultats i conclusions

S'han pogut extreure diverses conclusions a partir de les estratègies per a la prevenció de la caudofàgia que s'han provat, tot i que no era l'objectiu de l'estudi comparar-les entre si, a causa de la quantitat de factors aleatoris que ho impedeixen.

En primer lloc, s'ha observat que baixar la densitat mostra un efecte positiu pel que fa a una llargada més gran de cua tant a la granja com a l'escorxador, però la gravetat de les lesions a la transició (fase de deslletament) no va millorar.

La millora de l'enriquiment ambiental de les «cadenes» soles a materials més manipulables i fibrosos sí que ha mostrat efectes beneficiosos sobre les lesions a les cues. A partir de la comparació entre «corda» i «palla» penjada en una



granja de l'estudi s'ha observat que els resultats de la corda han estat millors a escala de llargada i gravetat de lesions a l'escorxador.

Sobre l'ús d'una dieta amb tranquil·litzants i feromones, no ha mostrat uns efectes determinants sobre l'estat de les cues.

A grans trets, s'ha comprovat que un dels moments més crítics pel que fa al percentatge d'animals amb lesions, així com a la gravetat i la frescor d'aquestes lesions, és el final de la transició. De la mateixa manera, també s'ha observat que les lesions a les orelles, que poden ser un altre punt on es redirigeixi la conducta exploratòria, també empitjoren al final d'aquesta fase.

El percentatge d'animals avaluats com a «sense lesions» (escuats) o amb «gravetat nul·la» (no escuats) és més baix al final de la transició comparat amb l'inici de la transició o l'engreix. D'aquí se'n constaten dues conclusions, trobades també en estudis previs: (1) quan no es practica l'escuat es produeixen més mossegades de cua; (2) en animals escuats també s'observen lesions, malgrat que la seva gravetat no és tan greu i sovint no és visible pels ramaders. Però és un aspecte que no es pot menystenir, perquè els brots de caudofàgia que sí que afecten el ramader s'inicien molt probablement a partir del fet que hi ha aquestes mossegades inicials, que indiquen una reducció de la possibilitat de fer una conducta exploratòria adequada.

El percentatge de lesions a les orelles i al cos va ser també significativament superior al final de la transició i en animals escuats respecte als no escuats. Aquest és un aspecte interessant que cal considerar, perquè, malgrat que les lesions a les orelles no són percebudes en general pels ramaders com

un problema econòmic, o de benestar, el fet que es produeixin significativament més en porcs escuats podria ser un indicador que la mateixa situació de falta d'un entorn adequat per fer conducta exploratòria que pateixen els porcs no escuats, es dona en els escuats, que redirigeixen aquesta necessitat cap a les orelles, que poden ser més atractives (sobretot si la llargada de les cues tallades és molt curta, com sol ser freqüent a Catalunya).

Quant a les dades recollides a l'escorxador, s'ha constatat la dificultat de tenir referències de traçabilitat de bona qualitat, la qual cosa caldria treballar molt bé si es volgués implementar algun sistema d'avaluació de l'estat de les cues en aquest nivell. Malgrat això, va ser possible obtenir dades interessants, com, per exemple, que la llargada mitjana de la cua d'animals no escuats va ser de 20,5 cm ( $\pm$  6,33 cm), que està per sota dels 24-26 cm presentats en articles recents de treballs publicats amb dades de porcs a Finlàndia, on l'escuat és prohibit des de fa més de 10 anys. Quan la llargada es va avaluar entre els que es van categoritzar com a «cua intacta, sense lesió», es va trobar un valor de 25,5 cm ( $\pm$  6,13 cm) de llargada, també per sota dels 30,6 cm descrits en aquest altre article amb dades de 15.000 porcs. Cal ser molt cautelós a l'hora d'avaluar aquests resultats, primer perquè en aquest estudi s'han només avaluat al voltant de 1.000 porcs a l'escorxador i, segon, per les dificultats de traçabilitat. Malgrat això, és una dada que indica que encara queda camí per recórrer per assolir resultats òptims en la prevenció de la caudofàgia.

En definitiva, l'anàlisi conjunta de tots els indicadors ha indicat que és en garrins sense escuar on es produeixen més mossegades durant la transició, la qual cosa fa que finalment perdin una part de la cua. En el moment d'engreix, es recupera el percentatge de cues d'animals no escuats que s'avaluen com a «sense lesió», tot i que la llargada ha disminuït amb el temps, cosa que indica que la lesió de transició ha cicatritzat com ho fa la que provoca l'escuat. Aquest resultat coincideix amb el fet que la inflamació de la cua també s'avalua com a menor en l'engreix comparat amb la transició.

Per tant, s'ha de continuar treballant en la millora dels sistemes d'avaluació de riscos per poder aportar dades adaptades sobre quines intervencions s'han de fer a cada granja. No hi ha solucions universals, sinó que cal avaluar cada granja i ser capaços d'identificar els riscos en aquella explotació i preparar les estratègies preventives d'acord amb això.

Finalment, s'ha conclòs que l'escorxador pot ser un punt de recollida de dades més objectiu i més fàcil d'avaluar que a la granja, però cal establir un molt bon sistema de traçabilitat i fer que les dades d'escorxador siguin utilitzades pels ramaders en l'àmbit informatiu i de millora.



## WELBEEF: creació de pautes de maneig durant el presacrifici de vedells per millorar el benestar i reduir la incidència de DFD i petèquies



### Líder:

SALA DE DESFER I MAGATZEM FRIGORÍFIC J. VIÑAS, SA

### Altres membres perceptors:

COOPERATIVA D'IVARS I SECTOR DE CRÈDIT, SCCL

### No perceptors:

IRTA

### Coordenador:

ASSOCIACIÓ D'EMPRESARIS DE BOVÍ D'ALCARRÀS

El presacrifici, que involucra tots els canvis de condicions i activitats abans del sacrifici, com ara canvis de temperatura ambiental, càrrega i descàrrega de vedells a la granja i l'escorxador, transport, barreja d'animals, temps d'espera a l'escorxador o tipus de sacrifici, pot afectar negativament la qualitat de carn. Hi ha molts estudis que demostren que l'estrès que pateixen els animals durant aquests canvis de condicions i d'activitats varia depenent de la durada i la intensitat, amb la qual cosa s'incrementa la proporció d'efectes negatius en la carn. L'estrès i l'activitat física generen un esgotament del glicogen en el múscul que resulta en un increment de pH, que causa canvis en l'aparència física de la carn, i s'anomenen aleshores carns DFD, per la sigla en anglès (*dark, firm, dry*).

A la reunió sectorial de l'abril de 2018, integrada per diferents representants del sector vaquí d'engreix, es va escollir el projecte *Factors per al presacrifici i la reducció de petèquies i DFD de la carn* com a prioritari. Com a resposta, es va crear el projecte WELBEEF, que pretén millorar i avaluar les pràctiques

presacrifici relacionades amb el benestar animal i que tenen conseqüències directes sobre la qualitat de la carn i la canal.

L'objectiu final del grup operatiu és l'elaboració d'una guia de maneig durant el presacrifici de vedells d'engreix que sigui de referència. Per assolir aquest propòsit, cal conèixer l'efecte durant tres fases que comprenen alguns dels factors presacrifici: entendre l'efecte de l'estrès per calor (canvi climàtic) i avaluar estratègies de reducció de calor en granja prèvies al sacrifici, avaluar l'efecte del temps d'espera anterior al sacrifici per transports de curta i llarga durada i l'efecte de la raça i, finalment, estudiar la interacció home-animal en el maneig entre els corrals d'espera de l'escorxador i el moment de sacrifici.

### Resultats i conclusions

El resultat de l'avaluació de les diferents fases presacrifici ha determinat, en primer lloc, que l'ús de ventiladors d'aspes a la granja instal·lats entremig de dos corrals va comportar un pH menor de les canals. A més, podria servir com a estratègia per reduir l'ús de palla i allargar els dies de neteja dels llits per part del personal de granja, ja que va reduir el nivell de brutícia dels corrals i la humitat dels fems, però, en canvi, s'ha observat que disminueix el creixement dels vedells, incrementa el consum de pinso i augmenta el temps que els animals estan a peu dret sota els ventiladors. Per tant, no és una bona estratègia per millorar la producció, el confort i el benestar dels vedells.

En segon lloc, tenint en compte la interacció home-animal previ al sacrifici, la iniciativa va aconseguir protocol·litzar l'atordiment elèctric perquè, amb un amperatge superior a 1,5 A i una freqüència de 50 Hz aplicat durant 3 segons, s'aconsegueixi un atordiment prou llarg per sacrificar els animals a través d'un sacrifici religiós i no arribin a la fase d'inici de respiració rítmica normal.

Finalment, el temps d'espera a l'escorxador basat en la durada del transport i la raça ha tingut un efecte bastant baix sobre els paràmetres de qualitat de carn com el pH, el color, l'estabilitat de color en MAP (envasament en atmosfera modificada) i la contaminació microbiològica, tant en transports curts o llargs des de la granja fins a l'escorxador.

El comportament dels animals durant el temps d'espera ha variat en funció del temps de transport de la granja a l'escorxador. En transports curts, els vedells disminueixen la seva activitat amb el temps, mentre que, en transports llargs, passades tres hores d'espera comencen a tenir més activitat i això pot estar relacionat amb el nombre més gran d'hores que els animals estan en dejú.

La raça dels animals ha tingut un impacte en els paràmetres de qualitat de carn. Els vedells creuats tenen més presència de canals DFD i els seus lloms presenten menys lluminositat i més tendència a vermell i groc.

## Increment del rendiment productiu i econòmic del conreu de cirerer mitjançant nous sistemes d'arquitectura



### Líder:

SAT BEPA

### No perceptors:

CONSELL CATALÀ DE LA PRODUCCIÓ INTEGRADA (CCPI), AFRUCAT, IRTA

Un dels principals problemes actuals que afecten el conreu del cirerer és, d'una banda, l'elevat cost de maneig que suposa, ja que el 80% del cost associat a aquest conreu es deu a tasques de manteniment com l'aclarida i la collita, i, d'altra banda, és un conreu que entra de manera tardana en

plena producció, és a dir, a partir dels tres anys d'edat de l'arbre, cosa que dificulta enormement poder adequar-lo a les exigents necessitats d'un mercat en canvi constant.

Per aquesta raó, una de les solucions que s'han plantejat amb aquest projecte ha estat actuar sobre arbres joves en desenvolupament i amb una entrada en producció de precocitat avançada, sobre els quals, mitjançant l'avaluació de l'aplicació de diferents tècniques de formació, s'aconseguirien arbres que obtinguin un rendiment de productivitat avançat i que, a més, la modificació selectiva de la seva formació podria generar un conreu de característiques més uniformes, que produirien unes collites i unes qualitats de fruita més estandarditzades, quant a calibres i nivells de maduració.

El sistema de maneig resultant ha de ser més senzill, de menor cost econòmic i laboral i alhora ha de generar una collita uniforme pel que fa a la qualitat i la quantitat. A més, ha d'incidir en la precocitat d'entrada en producció del conreu.

### Resultats i conclusions

El projecte ha conclòs que els nous sistemes de formació (UFO i KGB) han permès incrementar la producció de cirera per metre quadrat, en comparació de la formació en Got. El sistema UFO ha resultat molt productiu, però requereix una inversió inicial més alta. Això es deu a la densitat elevada d'arbres, l'estructura per sostenir-los i l'exigència d'un coneixement tècnic previ més profund, però un cop formats permet mecanitzar l'esbandida de flors i fruits i facilita la collita. A més, els cirerers amb la formació en UFO han entrat abans en producció que els cirerers formats en Got tradicional.

El sistema de formació KGB va ser el sistema més productiu de tots, a causa del volum que assoleixen els arbres i la ràpida entrada en producció. És un sistema fàcil de manejar i que no requereix estructura, amb una inversió inicial més petita que l'UFO. D'altra banda, la mecanització de tasques és més difícil d'adaptar en aquest sistema i, si no es duu a terme una bona aclarida, pot repercutir negativament en el calibre final de la fruita.

L'increment de densitat de plantació ha permès reduir el volum de fitosanitaris aplicats per tona de fruita produïda. El sistema de formació ha influït sobre la mida de la fruita i la distribució de calibres, perquè aquesta variable va molt lligada a la producció. Així doncs, es podrien obtenir grans calibres si es reduís el nombre de cireres mitjançant aclarida de flors o fruites. A més, no ha tingut cap efecte en els altres paràmetres de qualitat.

Finalment, s'ha pogut concloure que els nous sistemes de formació no han afectat els altres paràmetres de qualitat (graus Brix, color, fermesa).

## GO COLOR 4.0

**Líder:**

SAT N197 FRUILAR, SL

**Altres membres perceptors:**

FOMENT AGRÍCOLA LES PLANES, SCCL, SAT TORNAFRUIT N.19-CAT

**No perceptors:**

IRTA

**Coordinador:**

AFRUCAT

Millorar la coloració dels cultivars bicolor és clau en la rendibilitat de les plantacions, ja que el preu percebut pels agricultors es defineix segons el percentatge de color i el calibre o la mida de la fruita. En el cas del color, es considera que si la fruita no té més del 60% de la superfície en color no és comercial, independentment de la mida. Això fa que fins i tot fruites de gran calibre siguin descartades per a la venda comercial si no assoleixen els criteris de color establerts, fet que comporta una pèrdua important, tant des del punt de vista econòmic com de malbaratament de la fruita.

Les pèrdues associades a la falta de coloració en pomes bicolor són un problema que es repeteix cada any, de manera que hi ha una part significativa de la producció que no as-

soleix el llindar de superfície acolorida de la fruita i que és recol·lectada per transformació a sucs o, en el pitjor dels casos, es queda al camp.

La manca de coloració de les pomes bicolor és causada per múltiples factors, però el principal és meteorològic, molt lligat a altes temperatures en les setmanes anteriors de la recol·lecció, fet que succeeix en la major part de les zones productores a Catalunya. La millor manera de compensar aquesta limitació és l'ús de clons amb alta coloració. Però en el cas de plantacions ja establertes, la millor via és una conducció dels arbres que millori l'entrada de llum. Aquesta opció està fortament condicionada pel vigor de la plantació, per la qual cosa tenen una rellevància especial la fertilització, el reg i l'ús de fitoreguladors per reduir el vigor dels arbres. Tot i això, hi ha altres opcions, com ara reduir la càrrega o el nombre de fruites per arbre, l'ús de productes que presenten una certa eficàcia, malles refractàries situades a terra o defoliació dels arbres unes setmanes abans de la collita.

L'objectiu principal d'aquest projecte ha estat categoritzar les parcel·les a partir del seu vigor mitjançant imatges de satèl·lit, per després poder elaborar un protocol de mesures que permetin millorar el color per a cada situació en particular. La teledetecció podria ser, actualment, una de les eines més potents per categoritzar el vigor de les plantacions d'una manera ràpida, robusta i econòmica, que permeti l'escalabilitat del sistema.

Adicionalment, s'han avaluat altres opcions per millorar la coloració de pomes bicolor, algunes de les quals s'empren en altres països, i de les quals es desconeix l'eficàcia en les nos-





tres condicions de conreu tan desfavorables. Per exemple, hi ha algunes tècniques que s'han començat a estudiar que poden tenir el seu interès en pomes bicolor tardanes com les varietats *fuji* i *pink lady*, com és la defoliació dels arbres. Una altra possibilitat seria l'ús de certs grups de fitoreguladors que produeixen canvis fisiològics que afavoreixen el color de les fruites. Aquests productes, però, requereixen ser testats en les nostres condicions, així com estudiar-ne al mateix temps la rendibilitat econòmica.

### Resultats i conclusions

La categorització de les parcel·les a partir d'imatges per satèl·lit ha estat un èxit, amb resultats que han estat totalment comparables amb els mesuraments al camp. D'aquesta manera, s'ha pogut confirmar que les parcel·les estan correctament categoritzades per mitjà de la plataforma E-Stratos. D'altra banda, no s'ha trobat una relació molt directa entre la categoria de vigor de les parcel·les i el color de la fruita. És a dir, que hi ha parcel·les de vigor alt amb molt bona coloració, i d'altres amb manca de color, i el mateix passa per a altres categories de vigor.

Pel que fa a les estratègies de bioestimulació avaluades, l'aplicació del fitoregulador Ethephon ha estat un dels que s'han comportat millor per augmentar la coloració en general; en canvi, el producte Chromafruit de Stoller, amb capacitat per promoure de manera natural la síntesi de pigments de color (carotenoides i antocians), sembla que incrementa sobretot el percentatge de fruites per sobre del 90% de color. En vigors alts ha funcionat millor el producte Ethephon.

En vigors baixos, Stoller aplicat a parcel·les sense defoliar ha donat uns resultats equiparables a una defoliació manual.

Cal remarcar també que, durant els dos anys d'avaluació d'estratègies (2020-2021), les condicions climàtiques han estat molt bones amb vista a afavorir la coloració de les fruites, fet que ha propiciat que fins i tot els tractaments control tinguessin una molt bona coloració. Això ha provocat, però, que els possibles efectes dels tractaments no quedessin tan clars. Quant a l'avaluació del maneig de les operacions de defoliació, la posició vertical de la Redpulse defoliadora mecànica funciona millor que l'horitzontal, si bé la formació dels arbres hi té un paper rellevant. En poc vigor i sistemes plans, les diferències són menors. El moment ideal per fer la defoliació és entre tres i dues setmanes abans de la collita; quatre setmanes és massa aviat, i una, massa tard. Fer dues passades sembla que incrementa la coloració, però pot ser contraproduent si el procés no es fa amb cura, ja que es poden fer caure més fruites.

Pel que fa a la gestió de fertilització nitrogenada, la complexitat del disseny, més l'aplicació de cada tractament i el temps de resposta, fa que sigui molt difícil poder tenir resultats concloents en poc més de dos o tres anys.

Finalment, la defoliació química ha afavorit de manera notable la coloració en gala, però el fet de provocar danys estètics en un 5-10% de les peces la descarta com a estratègia recomanada.

Per tant, es pot concloure que els tractaments amb Chromafruit són de moment un dels que van millor per afavorir el color.

## Q-OLOR: Estratègies per obtenir carn de porc lliure d'olor sexual

### Líder:

SELECCIÓN BATALLÉ, SA

### Altres membres perceptors:

GRUP GEPORK, SA, UPB GENETIC WORLD, SL,  
FRIGORÍFICOS DEL NORDESTE, SA

### No perceptors:

IRTA

### Coordinador:

INNOVACC

La castració quirúrgica als garrins es practica principalment per facilitar el maneig dels animals, ja que els animals enters són més agressius i tenen un comportament sexual més actiu, però, a més, es dona el fet que el consum d'aliment i l'índex de conversió són menors per a mascles enters respecte als castrats quirúrgicament, cosa que atorga característiques diferents a les canals, que en el cas dels animals enters són més magres.

A escala sensorial, la producció de mascles enters presenta un problema important: l'olor sexual, o sigui, una olor (i gust) desagradable, associada principalment a dos compostos, l'androstenona (5 $\alpha$ -androst-16-en-3-one) i l'escatol (3-metilindol). Aquesta olor pot produir un rebuig de la carn per part dels consumidors, especialment els més sensibles.

No obstant això, la castració quirúrgica és dolorosa i no és bona per qüestions relatives al benestar animal. Per això, en l'àmbit europeu s'està apostant per suprimir la castració quirúrgica dels porcs sense anestèsia o analgèsia i substituir-la per alternatives.

Aquest grup operatiu ha perseguit l'objectiu d'aconseguir alternatives a la castració quirúrgica en la producció de carn de porc mascle, així com l'avaluació de l'olor sexual a l'escorxadador, amb la finalitat de permetre satisfer les necessitats dels consumidors sense comportar conseqüències negatives per al sector porcí.

D'una banda, s'ha treballat a escala de granja amb l'aplicació d'una de les alternatives a la castració quirúrgica i a la producció d'enters, l'anomenada immunocastració. S'han estudiat diverses pautes d'aplicació de la vacuna i se n'ha avaluat l'efecte sobre el rendiment productiu, la qualitat de la carn i la canal i l'eliminació del problema de l'olor sexual a escala sensorial.





D'altra banda, s'ha treballat amb l'altra alternativa de la castració quirúrgica, que és la producció de mascles enters. S'ha avaluat la possibilitat d'una selecció indirecta per nivell d'agressivitat i directa per a marcadors genètics d'olor sexual, amb la finalitat de reduir les canals amb més probabilitat d'incidència d'aquest defecte. També s'ha determinat la relació entre l'agressivitat dels porcs i la presència d'olor sexual a la carn.

Finalment, per raó de la possibilitat de tenir presència d'olor sexual amb cada un d'aquests mètodes, malgrat que sigui ínfima, s'ha assegurat que es detecten les canals que presentin el problema per separar-les. Aquestes canals podrien ser destinades a mercats on l'olor sexual no sigui cap problema o se'ls podrien aplicar estratègies d'emascament per reduir-la. Per això, s'ha actuat en la determinació de l'olor sexual amb un sensor no invasiu, i que es preveu que tingui potencial per automatitzar-se i poder ser inclòs en la línia de sacrifici.

## Resultats i conclusions

En primer lloc, s'ha treballat en unes pautes d'immunocastració per aconseguir una bona qualitat de la canal, és a dir, el màxim d'infiltració de la carn i de la carn lliure d'olor sexual. Els resultats després de l'aplicació de les pautes han mostrat que la immunocastració, tant tardana com primerenca, afecta els paràmetres productius, malgrat que aquest efecte no és el mateix per a tots els lots analitzats. En general, els mascles enters han mostrat un índex de conversió més baix que els animals immunocastrats, tant primerencs com tardans.

Pel que fa als paràmetres de qualitat de canal, l'efecte de la immunocastració ha comportat una variabilitat més gran de les canals tractades, que s'ha incrementat en augmentar el temps d'immunocastració. En general, les canals dels animals immunocastrats, primerencs i tardans, han estat més greixoses i menys magres que les d'animals enters, tot i que no s'ha donat aquesta afirmació en alguns lots. Referent als paràmetres de qualitat de carn, no han quedat afectats per les diferents pautes d'immunocastració. Finalment, els resultats del nas humà mostren que tant la immunocastració tardana com la primerenca eliminen l'olor sexual, malgrat que en un baix nombre d'animals, sobretot amb immunocastració primerenca, es pot percebre de manera fluixa.

En segon lloc, s'ha treballat sobre la selecció genètica. La classificació de l'olor sexual amb el nas humà ha permès relacionar els genotips dels marcadors genètics estudiats, sigui de manera individual o combinats, amb el nivell d'olor sexual. Els resultats mostren que, malgrat que individualment és difícil trobar un marcador que permeti obtenir un percentatge elevat d'animals sense olor sexual, la combinació de marcadors permet arribar a tenir entre un 82% i un 95% de porcs negatius per olor sexual. Es va estudiar l'efecte de les característiques de la canal i del genotip dels diferents marcadors estudiats de l'animal, el pare i la mare, a la presència d'olor sexual, i es va observar que els factors més influents eren el percentatge de magre de la canal, el gruix de greix dorsal i les lesions a la pell de la canal. En aquest sentit, com més grassos són els animals, més presència d'olor sexual hi ha i, també, com més lesions a la pell de la canal, menor percentatge d'animals amb olor sexual negativa, o sigui, més presència d'olor sexual. També s'ha observat que algun genotip dels marcadors genètics d'olor sexual estudiats es relaciona amb l'agressivitat dels porcs, cosa que indica que els gens associats amb alguns dels marcadors genètics podrien afectar mecanismes fisiològics comuns a la manifestació de l'agressivitat i a la presència d'olor sexual.

Finalment, s'ha estudiat la funcionalitat del sensor Raman, que permet establir un model de classificació del greix segons la presència o l'absència d'olor sexual basat en els nivells d'androstenona i escatol obtinguts per anàlisi química, amb un error del 25%. En la fase de validació, aquest error es troba entorn del 28-40%. També permet establir una classificació del greix (amb olor / sense olor), segons els valors de l'olor sexual avaluada amb el nas humà, amb un error similar (34-38%). Tanmateix, la predicció dels nivells d'androstenona i escatol amb el Raman és poc precisa. Tant el nas humà com el Raman poden classificar les mostres en positives o negatives per olor sexual amb un error similar. Es conclou que es poden intentar altres tecnologies no invasives i més ràpides que el Raman, com el NIR (espectroscòpia de l'infraroig proper), per a la classificació de l'olor sexual en línia.

## 5-PROTEG: aliments de 5a gamma amb base de proteïna càrnia per a la gent gran



### Líder:

GASTROGUST CUINATS, SL

### Altres membres perceptors:

MATADERO FRIGORÍFICO DEL CARDONER, SA

### No perceptors:

FUNDACIÓ EURECAT

### Coordinador:

INNOVACC

El projecte ha tingut com a objectiu principal desenvolupar plats de cinquena gamma que aportin els requisits nutricionals necessaris al segment de població de la tercera edat amb bon estat de salut. Com a cinquena gamma s'engloben els plats cuinats i envasats llestos per al consum humà que, a

tot estirar, necessiten un procés final d'escalfament per part del consumidor final.

El projecte l'ha sol·licitat Taller de Cuina Bon Gust, empresa amb experiència en el sector dels plats precuinats, juntament amb Matadero Frigorífico del Cardoner, empresa del sector carni dedicada al sacrifici, l'especejament i l'elaboració de productes carnis, que han comptat amb la col·laboració del centre tecnològic Fundació Eurecat i la coordinació d'INNOVACC.

Al mateix temps, s'ha investigat la possibilitat de valorar ingredients que facin possible l'aplicació d'una declaració de salut sobre els plats de cinquena gamma.

El projecte ha tingut com a base la identificació i la selecció d'ingredients de proximitat adequats als requisits específics de la gent gran. També s'ha treballat en l'optimització del procés d'elaboració de plats de cinquena gamma amb els talls de carn seleccionats, amb la intenció de poder complir els requisits nutricionals de la població d'aquest grup poblacional.

D'aquesta manera, s'ha pretès donar resposta tant a persones que viuen soles o en parella com a centres gerontològics amb cuina pròpia o que tinguin la capacitat d'incloure productes de cinquena gamma dins de la dieta que ofereixen als seus usuaris.

## Resultats i conclusions

Els resultats del projecte han permès desenvolupar una bateria de plats preparats (10-12), d'entre els quals s'han estudiat tres prototips a escala pilot, a partir de la valorització de retalls de carn de baix valor comercial amb altres ingredients de proximitat i segons requisits nutricionals per a la gent gran, dels quals s'han avaluat les propietats nutricionals, sensorials i de seguretat alimentària al llarg dels 90 dies de vida útil, amb resultats satisfactoris. Els prototips han estat: canelons de col amb xai i salsa de carbassa; pilota de carn farcida de gorgonzola i nous amb trinxat de patata i bacó fumat, i peus de porc farcits amb salsa de pebrot.

Els tres plats de cinquena gamma provats permeten incloure la declaració nutricional d'alt contingut en proteïna, per donar resposta a l'objectiu principal del projecte. A més, en el plat de canelons de col farcits de xai i salsa de carbassa, permet incloure la declaració de font de fibra, amb la qual es dona un valor nutricional al plat i es complementa l'aportació al segment de població al qual es dirigeix.

Finalment, el projecte ha permès identificar requisits nutricionals del segment de població sènior, que són coberts amb els diferents ingredients dels plats resultants.

## Diversificació del cultiu de bolets comestibles amb noves espècies autòctones



### Líder:

TEB VERD, SCCL

### No perceptors:

IRTA, GREMI FUSTA I MOBLE, TRESSERAS MULTIMEDIA, SL, BOLETS DE SOCA, SOCIETAT CATALANA DE MICOLOGIA

Catalunya és un país amb forta implantació i tradició micològica, però el cultiu de bolets de fusta se centra en unes poques espècies, que provenen sobretot de la tradició asiàtica, pionera en aquest tipus de cultiu. La diversificació cap a altres

espècies, més lligades a la tradició local, incrementaria la diversitat i l'oferta actual de bolets comestibles. Aquests nous productes donarien un avantatge competitiu als productors locals i obririen noves expectatives d'exportació.

L'objectiu principal d'aquest grup operatiu ha estat incorporar noves espècies de fongs al cultiu de bolets comestibles, majoritàriament lignícoles i autòctons de Catalunya. D'aquesta manera, es podria diversificar la producció i millorar l'oferta comercial dels productors locals.

El projecte ha estat liderat per Teb Verd, i també en forma part Bolets de Soca, la Societat Catalana de Micologia, el Gremi Fusta i Moble i l'IRTA, que ha actuat com a centre tecnològic o de recerca, i al seu equip d'investigadors es van incorporar dos professors de la Universitat de Barcelona.

### Resultats i conclusions

A partir dels exemplars recol·lectats al camp, s'han aïllat 120 soques pertanyents a 14 espècies fúngiques. S'ha dissenyat una barreja de gra de blat, sègol i melca a parts iguals, amb un contingut d'aigua ajustat al 50-60% i esterilitzada a l'autoclau, que s'ha provat amb èxit per a la producció d'inòcul amb 87 soques diferents d'11 espècies fúngiques. Els assajos a petita escala es van dur a terme amb l'ús d'un substrat a base de serradures de frondoses ajustat a un 60-65% d'humitat. Per a totes les espècies era adequada una temperatura d'incubació de 20-25° C.

El desenvolupament del projecte ha permès posar a punt els mètodes i els protocols per al cultiu de vuit espècies fúngiques comestibles a partir de soques autòctones. Els protocols de cultiu es poden considerar posats a punt per a *Agrocybe aegerita*, *Fistulina hepatica*, *Lyophyllum decastes*, *Meripilus giganteus*, *Pleurotus eryngii* i *Polyporus squamosus*. També s'ha pogut dur a terme el projecte, amb l'ús de soques autòctones, per a espècies més conegudes com serien *Ganoderma lucidum* i *Grifola frondosa*. Actualment, s'estan desenvolupant les anàlisis de nutrients i citotoxicitat de totes les noves espècies cultivades.

Amb *Laetiporus sulphureus* no s'ha assolit encara el cicle complet de cultiu, per la qual cosa no s'han arribat a obtenir bolets. L'interès de l'espècie ha propiciat l'inici d'un treball final de grau a la Universitat de Barcelona per continuar la recerca. Com a conclusió, s'extreu que la diversificació del cultiu de bolets comestibles hauria de continuar en el temps, a fi d'anar incorporant novetats al mercat. La cooperació entre empreses del sector i centres de recerca, amb el suport de les institucions governamentals, ha demostrat que és una bona via per aconseguir aquests resultats. A més, la col·lecció de cultius purs obtinguda resta a disposició per a futurs treballs de recerca i desenvolupament.

## Millora de la gestió tecnicoeconòmica de les explotacions ramaderes extensives del Pirineu català, mitjançant l'ús de sistemes de geolocalització i monitoratge dels animals



### Líder:

UNIÓ DE PAGESOS DE CATALUNYA

### Altres membres perceptors:

AGRÀRIA RAMADERA DEL PALLARS DE SORT, SCCL,  
PIRENAICA, SCCL

### No perceptors:

DIGITANIMAL, SL, IRTA

### Coordinador:

UNIÓ DE PAGESOS DE CATALUNYA

L'objectiu del projecte ha estat dotar el sector de la ramaderia extensiva de noves eines tecnològiques que permetin obtenir i gestionar el màxim de dades possibles d'un ramat amb la mínima intervenció del ramader. La geolocalització i el monitoratge dels animals permetrien analitzar, mitjançant diversos algoritmes, la informació recollida per detectar possibles incidències i millorar la gestió dels animals i de les pastures. Aquest grup operatiu, integrat per Unió de Pagesos de Catalunya, l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries, Digitanimal i les cooperatives Pirenaica i Agrària Ramadera del Pallars de Sort, s'ha centrat a explorar tot el potencial que poden arribar a oferir aquestes tecnologies per ajudar a superar els principals reptes que té el sector.

Un dels aspectes principals del projecte ha estat millorar la viabilitat econòmica de les explotacions, gràcies a l'ajust dels dispositius als patrons d'activitat dels ramats per millorar la gestió tècnica, sanitària i econòmica. Les accions haurien de facilitar la localització, el control dels moviments i la supervisió de l'estat dels animals i dels ramats, a més de reduir les hores de dedicació.

Durant el projecte, a més, s'ha testat l'ús eficient i sostenible dels recursos naturals, així com el manteniment de la biodiversitat, i s'ha dut a terme una anàlisi de les dades agrupades relatives a la localització dels animals, amb la finalitat de conèixer la pressió de pastura, preservar-ne la qualitat i garantir la sostenibilitat del sistema silvopastoral.

Finalment, s'ha observat la convivència dels ramats amb la fauna salvatge. En aquest sentit, s'ha fet una valoració de la tecnologia per detectar atacs de fauna salvatge i s'ha intentat establir patrons de comportament per poder detectar-los i demostrar-los documentalment.

## Resultats i conclusions

El projecte s'ha dividit en cinc accions, a fi de donar resposta als objectius plantejats.

En primer lloc, s'ha posat en pràctica l'ús d'un sistema de geolocalització i monitoratge dels animals per detectar les mancances i les millores necessàries per dur a terme les accions posteriors. El resultat ha estat que, tot i que la zona de l'Alt Pirineu presenta dificultats importants per poder fer servir tecnologies basades en la geolocalització per falta de cobertura, hi ha solucions possibles preparades per ser implementades. Les solucions més econòmiques, basades en collars de cobertura mòbil o Sigfox, han donat un bon resultat, però presenten limitacions. En el cas de la cobertura mòbil, la limitació ha estat en el cost de les antenes, i en el cas de la cobertura Sigfox, en el fet que s'ha de pagar una quota per l'ús del servei i es limita el nombre de missatges que es poden enviar en un dia. On s'han comparat els dos tipus de sistemes no s'ha vist un avantatge clar d'un sobre l'altre.

En segon terme, s'ha estudiat el comportament dels ramats per determinar-ne patrons que es puguin fer servir per gestionar les pastures de manera sostenible. En aquest context, s'ha observat que les dades obtingudes amb els collars, fins i tot amb emissivitats per sota del 50%, que equival a una mitjana d'un missatge per hora, han estat útils per conèixer on pasturen els animals. Amb mapes de calor o encreuant les dades amb altres capes de mapa mitjançant sistemes SIG, s'ha pogut treure informació útil amb relació a l'ús de recursos, un excés de càrrega ramadera en determinades zones o la infrautilització d'altres àrees que puguin acabar amb una futura pèrdua de zones de pastura.

El tercer aspecte estudiat han estat les dades de l'activitat i la temperatura dels animals, amb la finalitat de poder detectar el seu estat i ajustar els patrons d'activitat a les condicions de la zona d'estudi i, d'aquesta manera, millorar la gestió tècnica, sanitària i econòmica de les explotacions. S'ha conclòs que el sensor de temperatures del collar pot ser útil, més que pel valor de la temperatura que doni, que pot variar entre animals segons com estigui situat el collar, pels patrons de variació que registri, ja que pot ajudar a indicar canvis en l'activitat dels animals. Això es deu al fet que, quan l'animal mou el cap, el sensor s'acosta i s'allunya del coll i, per tant, la temperatura registrada també varia. Això no obstant, canvis importants en els patrons mitjans de temperatura de tot un ramat poden indicar aspectes importants que cal considerar.

Així com el sistema d'alarma va poder detectar un animal amb mastitis i la combinació d'activitats i temperatures pot arribar a ser útil per identificar un animal gestant a punt de parir, els animals amb coixesa no van mostrar patrons prou clars per poder ser identificats pel mateix sistema a partir de les dades obtingudes, per la qual cosa caldrà esperar a tenir informació més fina per poder abordar aquest tipus d'animals. En els ovins, per conèixer els moviments i l'ús de l'espai dels ramats es pot fer servir informació de tot el dia, però, per conèixer l'estat dels animals, és millor centrar-se en les hores nocturnes, que són aquelles en què no hi ha intervenció humana.

En quart lloc, es va tenir en compte l'avaluació dels costos i els estalvis que implica l'ús de la tecnologia testada respecte a la gestió actual de les explotacions. El resultat va concloure que la utilització d'aquesta eina no genera un estal-

vi econòmic destacat dins del sistema productiu, però sí que s'observa una millora en la gestió dels animals, les pastures i una optimització del temps del ramader o ramadera. Comparant sistemes productius que utilitzen collars amb els que no, s'han pogut observar millores en diferents aspectes. D'una banda, s'ha donat un menor nombre d'hores de dedicació (hores que estan a les pastures per la freqüència que hi pugen) en els ramats que tenen collars. D'altra banda, agilitza i millora la gestió del ramat en les pastures. El temps emprat per localitzar els animals disminueix a les zones de pastura, un aspecte clau en zones d'alta muntanya, on l'accés és difícil. Així mateix, s'ha confirmat que la utilització dels collars GPS també ajuda a identificar si hi ha algun animal amb problemes de salut i detectar atacs de fauna, aspectes molt importants per als ramats que són a alta muntanya.

Finalment, s'ha testat aquesta tecnologia en situacions de simulació d'atac de fauna salvatge al ramat per registrar la reacció de l'animal o el ramat i ajustar els patrons d'activitat en casos de presumptes atacs de fauna. El resultat ha estat que, tot i la baixa incidència de potencials atacs d'os en l'estudi i els problemes de cobertura dels collars en molts llocs de la zona d'estudi, aquesta tecnologia ha mostrat un bon potencial per poder avisar el ramader d'alteracions de comportament compatibles amb la presència d'aquest depredador, ja que s'han pogut detectar canvis en l'activitat dels animals o en la temperatura superficial en els casos en què s'ha produït un atac d'os o bé s'ha tingut la certesa que hi havia un os a la zona. En el futur, amb més dades disponibles, s'hauria de poder generar una alarma amb la informació que generés el mateix sistema i els algorismes adequats.

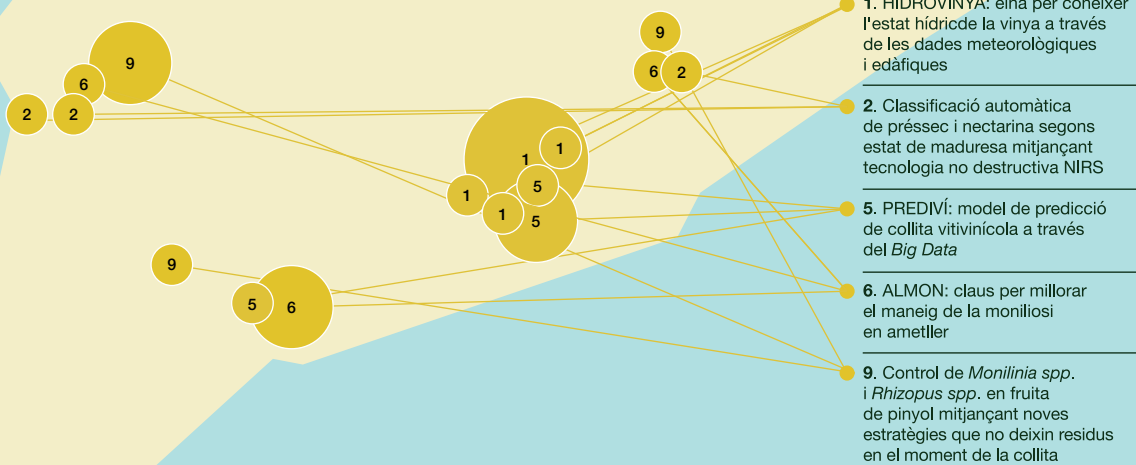




## GRUPS OPERATIUS 2018



### AGRÍCOLA



\*La mida dels cercles és proporcional al nombre de participants d'un mateix municipi

Parlem amb:

**ROSANA GARCIA**

IRTA

Rosana Garcia Fornieles és enginyera tècnica agrícola per la Universitat de Lleida. La seva carrera professional com a desenvolupadora de negoci de l'IRTA s'ha focalitzat en l'àmbit de la innovació. Està vinculada a la captació de recursos mitjançant l'impuls de la contractació amb les empreses de l'àrea vegetal de l'IRTA i durant aquests anys ha treballat amb l'objectiu d'acostar la recerca a productors, tècnics i empreses del sector agroalimentari.

**ELOI MONTCADA**

INNOVI

Eloi Montcada Elías és enginyer agrònom i postgraduat en Gestió ambiental de l'empresa i en Agricultura europea i la PAC. Compta amb més de 20 anys d'experiència en els camps de la sostenibilitat i la innovació durant els quals ha dirigit, coordinat i participat en molts projectes d'R+D+I. Ha col·laborat amb diferents organitzacions com el Comitè Econòmic i Social Europeu o AENOR i ha estat professor de diferents màsters i postgraus en gestió de l'empresa, innovació i sostenibilitat.

Actualment és el clúster manager d'INNOVI, clúster vitivinícola català. Aquesta associació té per objectiu impulsar la innovació en tota la cadena de valor vitivinícola: viticultors, cellers, indústria i serveis auxiliars, centres tecnològics i universitats per fer-la més competitiva.

# ROSANA GARCIA

---



Estàs satisfeta amb el desenvolupament del projecte i amb els resultats obtinguts?

El desenvolupament dels projectes va ser molt satisfactori, la implicació de les entitats participants en els consorcis i la seva predisposició van afavorir un bon ritme de treball. Aquest compromís va permetre assolir els objectius específics dels projectes en un grau o un altre, però en qualsevol dels casos la informació i el coneixement generat van permetre assolir les conclusions suficients per determinar quins eren els següents passos a seguir i valorar el possible recorregut dels resultats obtinguts.

Fruit d'aquest grup operatiu, han sorgit sinergies que permetin continuar col·laborant més enllà d'aquest projecte?

Sí, la mateixa interacció entre els membres del consorci durant les reunions de treball del projecte dona lloc a debats i converses molt productives on es posen de manifest necessitats, s'identifiquen reptes i es plantegen possibles solucions. Aquest pot ser el punt de partida de nous projectes, on intervenen tècnics, productors i investigadors de

l'IRTA per valorar la viabilitat i la solució tècnica del repte.

A partir d'aquí, des de l'Oficina de Projectes i Contractes de l'IRTA proposem quina és la convocatòria de finançament més adequada i amb més possibilitats d'èxit segons la tipologia de projecte. Tenim diversos casos d'èxit de consorcis "consolidats" que decideixen presentar nous projectes en aquesta convocatòria, fruit del balanç positiu que fan de l'experiència.

---

Un dels factors més rellevants dels Grups Operatius és la relació i el vincle que es crea entre empresa i centre de recerca.

---

Quins aspectes d'aquesta experiència valores més positivament?

La convocatòria dels grups operatius és una convocatòria estratègica per a l'IRTA, ja que ens permet connectar i comunicar-nos amb el sector d'una manera molt propera. En aquest sentit, un dels factors més rellevants és la relació i el vincle que es crea entre empresa i centre de recerca. Aquest vincle, que en la major part dels casos es manté més enllà de la durada del projecte, ens facilita conèixer de primera mà les necessitats del sector i al mateix temps donar a conèixer les nostres línies de recerca a les empreses.

---

Aquests tipus de projecte són una bona eina que fomenta la innovació de les empreses.

---

Quins aspectes milloraries?

Potser un punt que sovint ens crea problemes és la durada dels projectes o el fet que no es puguin demanar pròrrogues per a l'execució del projecte de forma més senzilla. Quan tractem sobre aspectes agronòmics, hi ha factors externs imprevisibles com pot ser la climatologia, entre d'altres, que poden condicionar l'execució del projecte.

Creus que aquest tipus de projectes són una bona eina per fomentar la innovació i transferència de coneixement en el sector?

Totalment. Sens dubte, es tracta d'una eina que fomen-

ta la innovació de les empreses. La convocatòria té un percentatge de subvenció molt atractiu i la seva gestió econòmica és senzilla, fet que fa que les empreses trobin la convocatòria interessant.

D'una banda, les empreses que tenen integrats en el seu funcionament programes d'innovació disposen de més recursos per fer propostes de projectes més ambiciosos dels que potser farien amb recursos propis i, d'altra, les que no estan habituades o tenen pocs recursos disponibles per a la innovació es poden involucrar en els projectes i prendre contacte amb la recerca.

Considero que es tracta d'una convocatòria molt encertada i que té un impacte directe sobre el sector, ja que proporciona accés a la recerca i millora el posicionament competitiu de les nostres empreses agroalimentàries.

## ELOI MONTCADA

---



**Estàs satisfet amb el desenvolupament del projecte i amb els resultats obtinguts?**

El projecte PREDIVI, model de predicció de collita vitivinícola a través del *big data*, s'emmarca dins l'estratègia de creació d'eines de suport per a la presa de decisions (DSS, per les seves inicials en anglès) a partir de prediccions utilitzant *big data* i intel·ligència artificial. Si aquest projecte té com a objectiu predir la quantitat i grau de maduració de la collita, d'altres se centren en paràmetres de qualitat i d'altres van més enllà de la collita i analitzen les variables edafometeorològiques i fenològiques per predir aplicacions de fitosanitaris o les necessitats de rec.

Cada vegada més el sector agrari necessita tecnologies que l'ajudin a prendre les millors decisions en termes d'eficàcia i eficiència, des de decidir la data de la collita a l'aplicació de fitosanitaris o fertilitzants. El projecte ha contribuït a conèixer les tecnologies i les seves limitacions. Per exemple, ens hem adonat que, amb només dades satel·litàries, l'aproximació és prou bona, però si les imatges són preses a nivell de la planta, els marges d'error es poden reduir.

---

**Cada vegada més el sector agrari necessita tecnologies que l'ajudin a prendre les millors decisions en termes d'eficàcia i eficiència, des de decidir la data de la collita a l'aplicació de fitosanitaris o fertilitzants. El projecte ha contribuït a conèixer les tecnologies i les seves limitacions.**

---

**Fruit d'aquest grup operatiu, han sorgit sinergies que permetin continuar col·laborant més enllà d'aquest projecte?**

D'una banda, han sorgit sinergies entre els participants, que sovint desborden l'àmbit estricte del projecte i que posen sobre la taula altres reptes als quals cal donar resposta. Durant el projecte, els viticultors i cellers estableixen una relació molt propera amb els centres tecnològics i les empreses proveïdores d'innovació i es crea un clima de confiança que permet buscar solucions a altres temes. Justament arran d'aquest projecte va sortir la necessitat de disposar d'eines de traçabilitat des del raïm a l'ampolla o del viticultor al consumidor.

Sovint, el grau tècnic al qual arriben aquests projectes

permet obrir noves derivades. En aquest cas concret es va veure que partint de les dades utilitzades per prediccions de collites es podrien establir models predictius per a la realització de tractaments fitosanitaris. També volem destacar les sinergies establertes no només entre el consorci del projecte, sinó amb altres projectes que tenim en marxa on s'han instal·lat estacions meteorològiques. Quan volem donar intel·ligència a les dades obtingudes al camp, és important tenir el màxim nombre de rèpliques per poder treure conclusions tan acurades com sigui possible. Un dels resultats d'aquest projecte és la iniciativa que tenim en marxa actualment, que crearà una base de dades comuna i, molt important, en obert (*open data*), i permetrà als centres tecnològics i a les empreses del sector vitivinícola innovar i estudiar l'efecte del canvi climàtic.

### Quins aspectes d'aquesta experiència valoren més positivament?

Contràriament al que es pot pensar, els aspectes més interessants del projecte van sorgir justament de les limitacions i errors que varen anar sorgint. En el camp de la innovació és molt important poder detectar quins paràmetres, variables o processos cal millorar per obtenir millors resultats.

Una de les limitacions de les imatges zenitals és la dificultat de veure el fruit; en el nostre cas, el raïm. Per poder predir-ne la quantitat seria molt interessant, en algun moment del procés fenològic, disposar d'alguna imatge terrestre, que es podria aconseguir des del mateix sector. Treballant conjuntament aquesta imatge amb les de satèl·lit, la precisió milloraria de manera significativa.

---

Un dels resultats d'aquest projecte és la iniciativa que tenim en marxa actualment, que crearà una base de dades comuna i, molt important, en obert (*open data*), i permetrà als centres tecnològics i a les empreses del sector vitivinícola innovar i estudiar l'efecte del canvi climàtic.

---

D'altra banda, les dades meteorològiques a nivell de parcel·la s'han inferit a partir de models meteorològics i de les poques estacions disponibles en el territori. Disposar de dades més properes a les parcel·les i amb altres paràmetres agronòmics ajudaria a millorar la precisió del sistema. Ha estat durant el 2022 que s'han instal·lat més de 40 estacions meteorològiques al Penedès, que ajudaran a millorar

les prediccions en els diferents àmbits en què es treballa.

### Quins aspectes milloraries?

En l'àmbit tècnic la convocatòria és molt flexible i els reptes a donar resposta i les tasques a realitzar poden ser molt variades, i això és bo. També és important la part de difusió i transferència. Els darrers anys les eines digitals han ajudat molt en aquest sentit i els grups operatius en particular, i tot el programa RuralCat juga un paper clau en la transferència de la innovació al sector. Només en les jornades en què s'ha presentat el projecte hi han participat més de 250 actors de l'ecosistema.

La part més crítica és la justificació administrativa. Malauradament, no és només un problema dels grups operatius, sinó de tots els projectes finançats per l'Administració. Ens consta que des del Departament es treballa de valent per facilitar-ho, però la normativa actual fa que sigui molt feixuc. Cada vegada més ens trobem amb empreses que no volen optar al finançament públic justament per aquest punt.

---

Els darrers anys les eines digitals han ajudat molt en aquest sentit i els grups operatius en particular, i tot el programa RuralCat juga un paper clau en la transferència de la innovació al sector.

---

Creus que aquest tipus de projectes són una bona eina per fomentar la innovació i transferència de coneixement en el sector?

L'elecció dels membres és clau per a l'èxit del projecte. Per a nosaltres és molt important que els potencials usuaris, viticultors i cellers, siguin el més diversos possibles perquè es contemplin diferents realitats. Incorporar empreses proveïdores de tecnologies que puguin aprofitar tot el que ha generat el centre tecnològic o de recerca en el projecte també és molt important, ja que garanteix la replicabilitat i l'escalabilitat de la feina feta. Tot això fa que el model sigui un èxit i cada any més i més empreses vulguin participar-hi.

---

L'elecció dels membres és clau per a l'èxit del projecte.

---

