

HIDROCHAR ENRIQUIT PROCEDENT DE SUBPRODUCTES FRUCTÍCOLES COM A EINA PER MILLORAR LA RESISTÈNCIA A LA SEQUERA EN CULTIUS DE PERA I POMA

Maig 2025

Fitxa inicial

RESUM

El projecte "Hidrochar enriquit procedent de subproductes fructícoles com a eina per a millorar la resistència a la sequera en cultius de pera i poma" planteja el desenvolupament d'un nou fertilitzant orgànic basat en la carbonització hidrotermal de restes de poda de fruiters. La proposta proposa la revalorització de subproductes de poda dels fruiters per a crear hidrochar, que es produeix a temperatures més baixes que el biochar, i per tan representa un procés d'obtenció més sostenible i menys demandant d'energia i recursos.

A través d'un disseny experimental en finques productives a Torrelameu i Albesa, es planteja la generació i aplicació de cinc tractaments d'hydrochar (dos nivells de temperatura, dos temps de residència i un control) a sis varietats de fruiters. El projecte preveu la mesura de la retenció d'aigua, l'estat nutricional, la productivitat i la qualitat post-collita de les pomes i peres.

El projecte proposa optimitzar la gestió dels recursos naturals, especialment l'aigua, mitjançant l'ús de materials orgànics porosos que millorin la fertilitat del sòl i la resistència dels cultius a condicions de sequera. Els resultats preliminars apunten a una reducció del consum de reg, un cert increment de rendiment i una millora de la fermesa i els ° Brix, tot promovent una agricultura més circular i sostenible.

El projecte també té un component d'innovació ecològica, ja que promou l'economia circular i la sostenibilitat ambiental del sector agrícola.

01. Objectius

L'objectiu general d'aquest projecte és **avaluar l'efecte d'aquest nou tractament d'hydrochar enriquit, sobre la necessitat d'aportació externa d'aigua** i, de manera complementària **de nutrients** als cultius de fruita de llavor (pera i poma), amb la finalitat d'adaptar-se millor a la sequera, amb la possible **millora del cultiu a nivell de sòl, qualitat de la fruita i sostenibilitat ambiental**.

Per tant, amb aquest projecte es vol contribuir al la promoció del desenvolupament sostenible i la gestió eficient de recursos naturals com l'aigua, el sòl i l'aire, incloent la reducció de la dependència química; tal i com s'estableix en el Pla estratègic de la PAC 2023-2027.

Aquest objectiu es divideix en els següents objectius tècnics específics:

1) Reduir la dependència de reg extern incrementant la capacitat d'emmagatzematge d'aigua del sòl.

- 2) Revaloritzar subproductes de poda** transformant-los en un material porós (hydrochar) de llarga alliberació de nutrients.
- 3) Disminuir l'ús de fertilitzants sintètics i fitosanitaris** mitjançant l'alliberament gradual de macro- i micronutrients.
- 4) Fomentar la biodiversitat edàfica**, millorant la salut i l'activitat microbiològica del sòl.
- 5) Incrementar la qualitat i la productivitat de les fruites** mitjançant la millora del calibre, la fermesa i la coloració.
- 6) Transferir els coneixements** a agricultors i tècnics a través de jornades de camp, guies pràctiques i publicacions sectorials.



Figura 1. Proposta general del projecte.

02. Descripció de les actuacions previstes en el projecte

Aquest projecte se centra en la producció d'hidrochar enriquit com a fertilitzant orgànic a partir de les restes de poda de fruiters. Les actuacions previstes es distribueixen en diverses fases, des de la preparació de la biomassa fins a la seva aplicació experimental en finques productives, amb un seguiment constant dels resultats obtinguts.

02.1 Acció 1. Disseny experimental i proves pilot

Es duran a terme assaigs experimentals en dues finques productives ubicades a Torrelameu i Albesa, on es provaran cinc tractaments diferents d'hidrochar aplicats a sis varietats de fruiters. Aquestes varietats de pera i poma són representants de les espècies cultivades en la zona, i l'objectiu és observar els efectes de cada tractament en la retenció d'aigua, l'estat nutricional, la productivitat i la qualitat post-collita.

Les varietats de fruita seleccionades són:

- Pera: Conference, Ercolini, Devoe
- Poma: Golden Reinders, Pink Lady, Fuji

Els tractaments experimentals es basen en:

- 2 nivells de temperatura (180 °C i 250 °C)

- 2 temps de residència (3 hores i 6 hores)
- 1 tractament de control (sense aplicació d'hidrochar)

Les parcel·les experimentals s'han establert en 0,3 hectàrees per varietat i tractament, on es fa un ús de reg per degoteig per assegurar un reg adequat i mesurable.

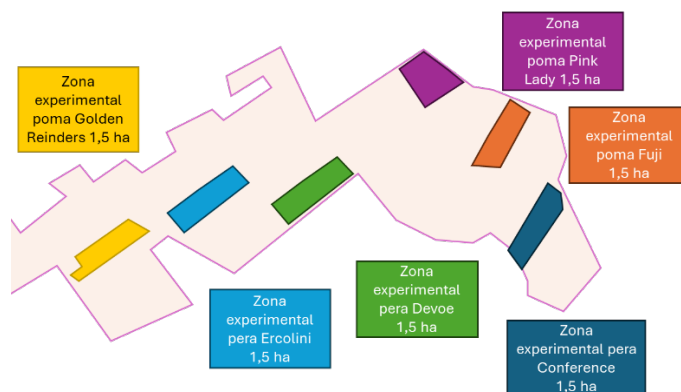


Figura 2. Mapa esquemàtic de les parcel·les experimentals a Torrelameu i Albesa.

02.2 Acció 2. Preparació i enriquit de l'hidrochar

Una vegada recollides les restes de poda de fruiters, s'han assecat i triturat per obtenir una biomassa homogènia. Aquesta ha estat analitzada per conèixer la seva composició en cel·lulosa, hemicel·lulosa i lignina, així com el contingut de carboni (C), nitrogen (N) i metalls (Zn, Fe, Cu, etc.).

Procés d'obtenció de l'hidrochar:

1) Carbonització hidrotermal:

Es realitzarà en un reactor Parr on la biomassa es sotmetrà a temperatures de 180 °C i 250 °C en condicions de pressió elevada (fins a 350 bar), amb temps de residència de 3 h o 6 h.

2) Enriquit:

Un cop obtingut l'hidrochar, aquest serà enriquit amb macronutrients (NPK) i micronutrients per garantir que els sòls obtinguin els nutrients necessaris per als cultius.

Aquesta fase es durà a terme en condicions controlades per assegurar que l'hidrochar compleixi amb els estàndards de qualitat exigits.



Figura 3. Fluxograma del procés d'obtenció i enriquiment de l'hydrochar.

02.3 Acció 3. Implantació i seguiment al camp

Un cop obtingut l'hydrochar enriquit, s'ha procedit a l'aplicació directa al sòl de les parcel·les experimentalment seleccionades. Els tractaments es realitzaren en primavera, aplicant una dosi de 500 kg/ha en cada tractament.

Mesures de seguiment en el camp:

- **Humitat del sòl:** Es mesurarà la retenció d'aigua en el sòl per avaluar l'efectivitat dels tractaments en la millora de la capacitat de retenció d'aigua.
- **Plantes competidores:** S'avaluaran els efectes dels tractaments sobre la composició i el creixement de les plantes competidores.
- **Abundància microbiana:** S'estudiaran els efectes sobre la microbiota del sòl.
- **Monitoratge de l'estat nutricional:** Mitjançant anàlisis foliaris periòdiques, s'avaluarà el contingut de nutrients (N, P, K, Mg, Zn, etc.) en les fulles.
- **Monitoratge de l'estat sanitari:** Mitjançant l'observació de l'afectació per patologies o deficiències en els cultius.
- **Creixement i productivitat:** S'ha previst l'observació el creixement de les plantes (nous brots) i la producció de fruita (nombre de fruits i qualitat).

02.4 Acció 4. Seguiment post-collita

Després de la collita de la fruita, es faran avaluacions post-collita per determinar els efectes dels tractaments en la qualitat de la fruita.

Les mesures inclouen:

- **Calibre de la fruita:** Mesura del diàmetre i pes de les pomes i peres per establir si els

tractaments han influït en la grandària del fruit.

- **Anàlisi de fermesa i ° Brix:** Avaluació de la duresa de la fruita (importants per a la seva conservació) i mesura de la dolçor mitjançant el ° Brix.
- **Anàlisi de la vida útil:** Els fruits seran emmagatzemats en càmeres frigorífiques amb atmosfera controlada per estudiar la seva vida útil i determinar quin tractament permet una millor conservació.



Figura 4. Avaluació i comparativa de la vida útil de la fruita en funció del tractament.

02.5 Acció 5. Avaluació econòmic-ambiental

Aquesta fase inclourà una anàlisi exhaustiva dels costos econòmics i els impactes ambientals dels tractaments aplicats.

Aspectes a avaluar:

- **Costos de producció i aplicació:** Inclou l'adquisició de matèria primera (restes de poda), costos de carbonització, enriquiment i aplicació al camp.
- **Impacte ambiental:** S'avaluarà la reducció de l'ús d'aigua i fertilitzants químics, així com la capacitat de l'hydrochar per capturar CO₂ i millorar la biodiversitat edàfica.

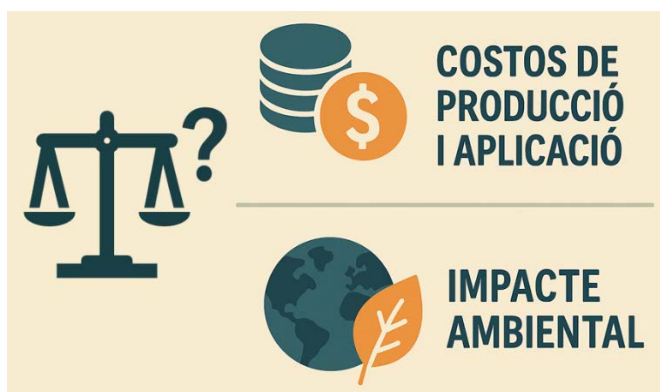


Figura 5. Comparativa de costos i beneficis entre el control i el tractament òptim d'hydrochar.

03. Resultats esperats i recomanacions pràctiques

03.1. Resultats esperats

Aquest projecte té com a objectiu millorar diversos aspectes dels cultius fruiters mitjançant l'aplicació d'hydrochar enriquit.

A continuació, es presenten els resultats esperats:

- 1) Reducció del consum d'aigua:** L'aplicació d'hydrochar enriquit millorarà la retenció d'aigua del sòl, reduint la necessitat de reg entre el 15 i el 20%.
- 2) Increment de la productivitat:** S'espera un increment del rendiment de la fruita del 10% en les parcel·les tractades amb hydrochar enriquit.
- 3) Millora de la qualitat de la fruita:** S'espera una millora de la fermesa i el %Brix (dolçor) de fins al 12%, obtenint fruita de millor qualitat i vida útil.
- 4) Impacte ambiental positiu:** L'hydrochar capturarà CO₂ i reduirà l'ús de fertilitzants químics, ajudant a preservar la biodiversitat edàfica.

03.2. Recomanacions pràctiques

A partir dels **resultats preliminars** obtinguts, es recomanen les següents pràctiques:

- 1) Aplicació òptima de l'hydrochar:** Aplicar 500 kg/ha d'hydrochar enriquit a 180 °C durant 3 hores.
- 2) Dosi i moment d'aplicació:** Realitzar el tractament a la primavera abans de l'inici del creixement vegetatiu.
- 3) Monitorització contínua:** Utilitzar sensors d'humitat i anàlisis foliars periòdiques per ajustar els tractaments.

04. Conclusió

Els resultats esperats d'aquest projecte obren la porta a un **model agrícola més sostenible i eficient**, que no només augmenta la productivitat dels cultius de pera i poma, sinó que també **millora la qualitat de la fruita i té un impacte positiu en el medi ambient**. Les recomanacions pràctiques basades en els resultats finals del projecte permetran una aplicació eficient de les tècniques desenvolupades i contribuiran a la sostenibilitat del sector agrícola.

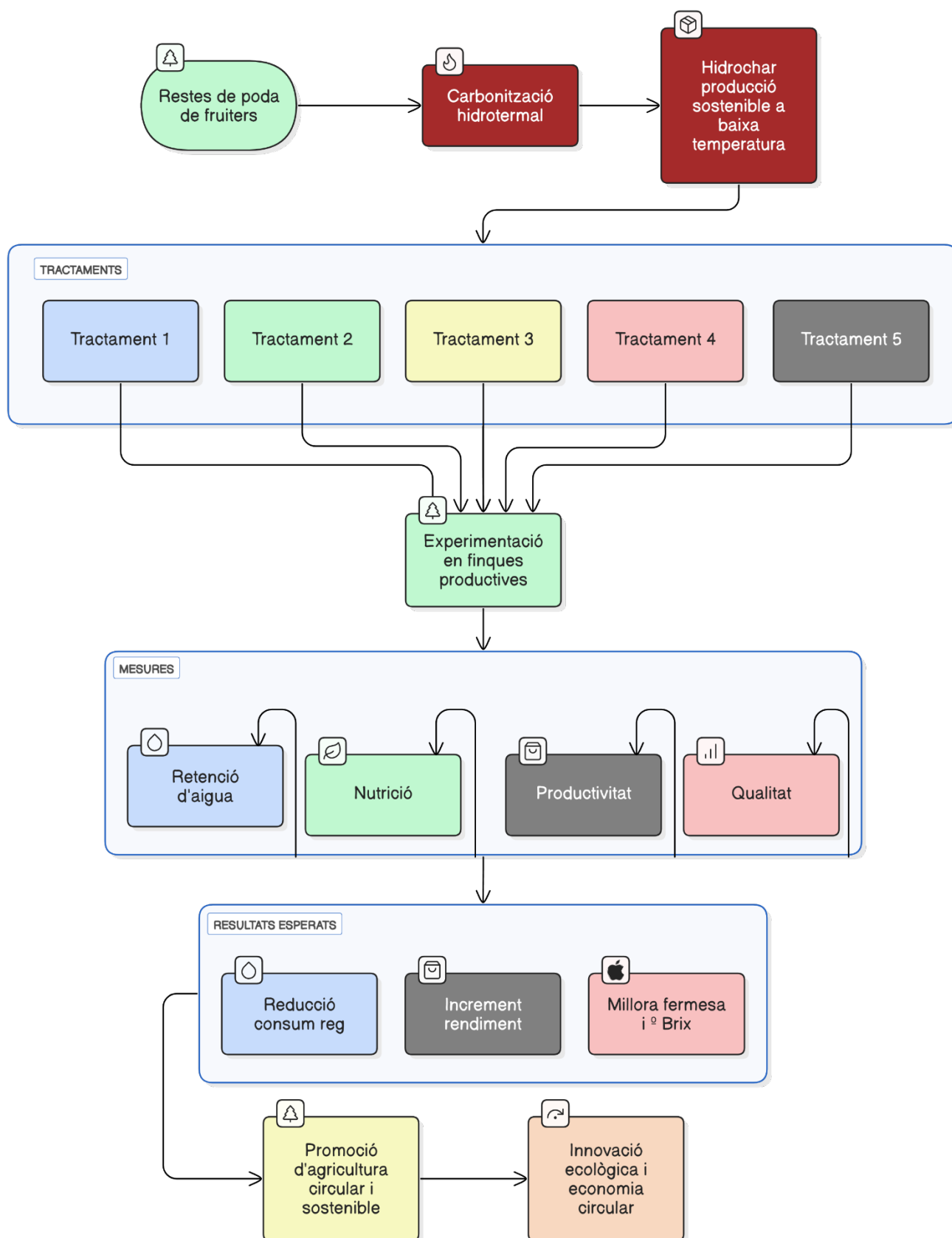


Figura 6. Diagrama resum del plantejament, actuacions i resultats esperats del projecte

Líder del grup operatiu

EXPLOTACIONES PORTELLA FRUITS, SL

Web: <https://www.grupocatala.com/ca/sostenibilitat/id/>

Correu-e corporatiu: mingo.catala@grupocatala.com

Altres membres del grup operatiu (perceptors d'ajut)

SDAD. COOPERATIVA SANT DOMÈNEC

Web: <https://www.grupocatala.com/ca/sostenibilitat/id/>

Correu-e corporatiu: mingo.catala@grupocatala.com

Altres membres del grup operatiu (no perceptors d'ajut)

Nom: ASSOCIACIÓ CATALANA D'EMPRESSES DE FRUITA I HORTALISSES

Web: <https://afrucat.com/>

Correu-e corporatiu: afrucat@afrucat.com

Nom: ASOCIACIÓN DE FRUTICULTORES DE EXTREMADURA

Web: <https://afruex.com/>

Correu-e corporatiu: afruex@afruex.com

Nom: FEDERACIÓN DE EMPRESARIOS DE FRUTOS Y PRODUCTOS HORTÍCOLAS

Web: <https://www.fepex.es/inicio.aspx>

Correu-e corporatiu: fexphal@fepex.es

Nom: COMUNITAT DE REGANTS SERÓS

Web: <https://crtuberialateral25.cayc.es/>

Correu-e corporatiu: comunidadseros107@gmail.com

Nom: CASA AMETLLER, S.L.

Web: <https://www.ametllerorigen.com/es/>

Correu-e corporatiu: online@ametllerorigen.cat

Nom: AGRÀRIA DE MIRALCAMP, S.C.C.L.

Web: <https://agrariademiralcamp.com/>

Correu-e corporatiu: ramon@agrariademiralcamp.com

Coordinador del grup operatiu

SDAD. COOPERATIVA SANT DOMÈNEC

Web: <https://www.grupocatala.com/ca/sostenibilitat/id/>

Correu-e corporatiu: mingo.catala@grupocatala.com

Centre tecnològic del grup operatiu

UNIVERSITAT DE LLEIDA (UDL)

Web: <https://www.dba.udl.cat/es/>

Correu-e corporatiu: merce.balcells@udl.cat

Àmbit territorial d'aplicació

Província/es: Lleida.

Comarca/ques: El Segrià i La Noguera

Àmbit/s temàtic/s d'aplicació

- | | |
|--|--|
| ☒ Sistema de producció agrària | ☐ Silvicultura |
| ☒ Pràctica agrària | ☒ Gestió de l'aigua |
| ☐ Equipament i maquinària agrària | ☒ Clima i canvi climàtic |
| ☐ Ramaderia i benestar animal | ☐ Gestió energètica |

Actuació del Pla estratègic de la PAC 2023-2027 cofinançada per:



Cofinançat per
la Unió Europea



Generalitat
de Catalunya

☒ Producció vegetal i horticultura	☒ Gestió de residus i subproductes
☐ Paisatge / Gestió del territori	☒ Gestió de la biodiversitat i del medi natural
☐ Control de plagues i malalties	☐ Qualitat alimentària / processament i nutrició
☒ Fertilització i gestió dels nutrients	☐ Cadena de subministrament, màrqueting i consum
☒ Gestió del sòl	☒ Competitivitat i diversificació agrària i forestal
☐ Recursos genètics	

Contribució del projecte a les Estratègies de la UE

☒ Assolir la neutralitat climàtica
☐ Disminuir l'ús global i el risc dels plaguicides químics
☒ Fomentar l'agricultura ecològica i/o l'aquicultura ecològica
☐ Reduir l'ús d'antimicrobians en animals de granja i en l'aquicultura
☒ Reduir les pèrdues de nutrients i l'ús de fertilitzants, mantenint simultàniament la fertilitat del sòl.
☒ Millorar la gestió dels recursos naturals utilitzats en l'agricultura, com l'aigua, el sòl i l'aire
☒ Protegir i/o restaurar la biodiversitat i els serveis ecosistèmics en els sistemes agrícoles i forestals
☐ Restituir la superfície agrària constituïda per elements paisatgístics de gran diversitat
☐ Facilitar l'accés a internet de banda ampla ràpida a les zones rurals
☐ Millorar el benestar dels animals
☐ Fomentar la forestació i la reforestació respectuoses amb la biodiversitat

Altra informació del projecte

Pressupost total del projecte: 296.288,55 €

Finançament DARPA: 137.019,48 €

Finançament UE: 103.365,57 €

Finançament propi: 55.903,50 €

Convocatòria 2023

Inici del projecte: 2024

Estat actual: En execució

DIFUSIÓ DEL PROJECTE

La difusió dels resultats del projecte és fonamental per garantir la transferència de coneixement a tots els agents implicats en el sector agrícola. Per això, es preveu una estratègia de difusió basada en canals accessibles i activitats directes amb els agents locals.

1) Publicacions accessibles via web i xarxes socials

Es crearà contingut informatiu i tècnic que serà disponible a la pàgina web del projecte i es compartirà a través de les xarxes socials (Facebook, Instagram, Twitter, LinkedIn). Aquestes publicacions inclouran articles, actualitzacions sobre el projecte, vídeos tutorials i resums dels resultats obtinguts. La difusió a les xarxes socials permetrà arribar a un públic ampli i generar interès entre agricultors, tècnics i ciutadania en general.

2) Reunions de comitès interns

El projecte preveu la realització de reunions periòdiques amb els membres del Grup Operatiu per revisar els resultats obtinguts i planificar les següents accions de difusió i implementació. Aquestes reunions també serviran per compartir coneixement entre les entitats participants i afavorir l'intercanvi d'experiències i bones pràctiques.

3) Agrupacions de pagesos i regants

S'organitzaran sessions de treball i presentacions dels resultats en les agrupacions de pagesos i regants de la zona on les empreses tenen influència. Aquestes reunions permetran als agricultors

Actuació del Pla estratègic de la PAC 2023-2027 cofinançada per:



conèixer els beneficis del projecte i valorar les possibilitats d'adopció de les tècniques desenvolupades en les seves pròpies explotacions.

4) Col·laboració amb la resta de participants del Grup Operatiu

A més de les activitats anteriors, el projecte inclou la col·laboració activa amb els altres membres del Grup Operatiu per a la difusió dels resultats. La col·laboració permetrà que els coneixements obtinguts arribin a altres sectors agrícoles i empresarials vinculats al projecte.

Aquesta estratègia de difusió facilitarà que els coneixements generats arriben a tots els actors implicats, promovent l'adopció de pràctiques més sostenibles i eficients a nivell local i regional.