

## Premsatge en fred de camelina: Tancant cercles (Projecte PrefreCa)

### Resum

Camelina (*Camelina sativa* (L.) Crantz) és un cultiu oleaginós de la família de les crucíferes. Es tracta d'una espècie amb un creixement de cicle curt, tolerant a les sequeres i al fred. Aquestes característiques permeten una plasticitat en el seu maneig, sobretot amb relació a les dates de sembra, major que el dels cereals d'hivern i, per tant, una interessant alternativa des d'un punt de vista agronòmic, per a ser implementada en rotació en camps cerealistes de secà, i que contribueix a una producció sostenible dels cultius. Per altra banda, de la premsada de les llavors de camelina s'obté oli i tortó rics en àcids grassos saludables (omega-3), antioxidants i proteïna vegetal, entre d'altres. Aquests compostos poden revaloritzar el cultiu, fent-lo atractiu pels agricultors.

Se sap, però, que diferents fonts de fertilització poden afectar a les característiques nutricionals dels productes derivats dels cultius. D'igual manera, l'oli i el tortó de camelina podrien tenir diferent composició. Per una altra banda, davant les greus sequeres que ha patit Catalunya els darrers anys, es planteja la possibilitat de cultivar camelina en camps de regadiu, similar a com es fa amb els cereals d'hivern per alternar-los amb els cultius estiuencs.

El projecte 'Premsatge en Fred de Camelina: tancant cercles' ha estudiat la producció de tres varietats de camelina, en dos sistemes agrícoles diferents: en camps de secà amb sembra directa, i en camps regats a manta, i amb quatre tipologies de fertilització (purí, compost, fertilització química i sense fertilitzar), el seu posterior premsat en fred i les característiques dels productes obtinguts i la seva conservació, amb la idea de poder-se utilitzar per a diferents aplicacions d'alt valor afegit, principalment en la producció de pinsos per animals de companyia d'alta gamma.

### Objectius

En aquest projecte l'objectiu principal va ser el d'estudiar el creixement de tres varietats de camelina (*Camelina sativa*) en camps de secà i de regadiu en condicions climatològiques Mediterrànies, amb quatre tipologies de fertilització (purí, compost, fertilitzant químic i sense fertilització), i analitzar l'efecte de les condicions de creixement sobre la qualitat de l'oli i el tortó produïts, per finalment valorar:

- 1) La implementació d'aquest cultiu en rotació amb els cereals d'hivern.
- 2) La viabilitat de la camelina en camps irrigats que permetin la sembra d'un cultiu d'estiu després de la collita.
- 3) La inclusió de productes derivats de la camelina processats per premsada en fred (llavors, oli, tortó) en els pinsos animals.

### Descripció de les actuacions dutes a terme en el projecte

Les varietats de camelina que se'n van utilitzar en el present Grup Operatiu van ser tres considerades de primavera. Les llavors van ser subministrades per la Universitat de Bolonya i per la USDA-ARS (**Taula 1**) durant l'estiu de 2020, i s'han anat reproduint als assajos de la Universitat de Lleida des d'aleshores.

**Taula 1:** varietats de camelina utilitzades a l'experiment

| Varietats | Entitats                              | Cicle     | Pes 1000 llavors (g) |
|-----------|---------------------------------------|-----------|----------------------|
| Calena    | University Alma Mater Bologna (Italy) | Primavera | 1.295                |
| CO46      | USDA-ARS (Morris, Minnesota)          | Primavera | 1.453                |
| GP204     | Universitat de Lleida (Catalunya)     | Primavera | 1.227                |

**Assajos de camp (campanyes 2022-23 i 2023-24)****Campanya 2022-23**

Durant setembre 2020 es va contactar amb agricultors i es van seleccionar dos camps, un amb reg a manta a Juneda i un altre de secà a Montargull. Els cultius previs van ser colza i ordi, respectivament. Entre finals d'octubre i novembre de 2022, abans de la sembra, es van fertilitzar franges de 9 m d'amplada dels camps de Juneda i de Montargull amb purí, compost i fertilitzant químic, deixant dues franges sense fertilitzar com a control. La fertilització de Juneda es va realitzar a raó de 80 kg/ha de Nitrogen i la de Montargull a raó de 50 kg/ de Nitrogen. El 10 i 25 de novembre de 2022 es van sembrar les tres varietats seleccionades a Montargull (SD1) i a Juneda, respectivament. A Montargull, es va realitzar una segona data de sembra el 23 de gener de 2023 (SD2). La sembra es va realitzar de manera perpendicular a la direcció de la fertilització. La dosi de sembra es va ajustar segons el pes específic de la llavor de cada varietat per tal de sembrar 500 llavors/m. En totes dues localitats, la sembra es va realitzar amb sembradora convencional, en parcel·les elementals de 3 m d'amplada x 72 m i 66 m de llargada respectivament. D'aquesta manera es van obtenir parcel·les elementals de 3 x 9 m<sup>2</sup> (de 3 x 6 m<sup>2</sup> en el cas dels controls de Montargull). També es van establir dos camps a les mateixes localitats amb assajos de demostració pels membres del grup operatiu, on es van sembrar les tres varietats de camelina amb la fertilització habitual (purí) i tres repeticions en parcel·les de 15 x 45 m a Juneda i de 12 x 50 m a Montargull.

A Montargull, es va aplicar Cletodim (Centurió plus) a 1 l/ha al febrer 2023 per al control de males herbes monocotiledònies. A Juneda es van aplicar Pendimetalina (Stomp Aqua) i Metazaclo (Butisan) a 1 l/ha i 1,5 l/ha, respectivament per al control de males herbes dicotiledònies en postemergència precoç.

Durant la resta de la campanya es van prendre dades de densitat de cultiu i del seu estat fenològic.

El 29 de març es va regar el camp de Juneda amb aproximadament 100 mm.

El 14 d'abril es va visitar els camps de Juneda i de Montargull, tant dels assajos de demostració com les de fertilització, amb els membres del Grup Operatiu (Joan Solé-Roviroli, David Sánchez-Cotécnica, Josep Maria Perera-Agropèrera, Carlos Cantero-UdL, Aritz Royo-UdL).

El 2 de juny es va fer la collita de l'assaig a Montargull, en la que només es va collir amb la microcollidora la camelina sembrada al novembre (SD1). Abans de la collita, es van agafar 10 plantes de cada subparcel·la (3 varietats x 4 fertilitzacions x 3 repeticions x 2 blocs = 78 subparcel·les = 780 plantes). Tot i no poder collir la camelina sembrada al gener (SD2), es van agafar plantes per poder comparar l'arquitectura i els paràmetres reproductius de les plantes de les dues dates de sembra. Aquell mateix dia es va collir l'assaig de demostració de Montargull.

El 5 de juny es va fer la collita de la camelina en Juneda. Igual que a Montargull, prèviament es van agafar 10 plantes de cada subparcel·la.

El gra produït es va netejar mitjançant cribratge immediatament després de la collita i es va deixar assecar durant dues setmanes. Després els sacs es van pesar en el laboratori del grup de Malherbologia i Ecologia Vegetal de la UdL i es va estimar la productivitat en kg/ha.

Al laboratori i per les dues dates de sembra de Montargull i per Juneda, es van mesurar i pesar les plantes agafades abans de la collita: alçada i pes sec de la part aèria de la planta, sense la rel, donat que aquesta molt sovint estava trencada i podia distorsionar el resultat. També es van contar les ramificacions en la base de la tija principal (primers 5 cm), el nombre de branques amb fruits, nombre de fruits per branca, el nombre de llavors en 10 fruits (per planta) i el pes de 1000 llavors (també per planta).

Amb el pes total (biomassa vegetativa) i l'estimació de la productivitat de gra de cada planta (nombre de llavors estimat amb el nombre mitjà de llavors per fruit i el nombre de fruits, multiplicat pel pes de 1000 llavors = biomassa reproductora), es va poder estimar l'índex de collita (IC) de cada planta segons la fórmula:

$$IC = B_{gra} / B_{tot}$$

On IC és l'índex de collita,  $B_{gra}$  és la biomassa de gra resultant de la trilla, i  $B_{tot}$  és la biomassa total, és a dir, el pes del gra i el de la part vegetativa junts.

Per la seva banda, ROVIROLI ha establert la posta en servei i adaptació de les condicions per a realitzar la premsada en fred amb la llavor de camelina (llavor molt petita comparada amb altres espècies oleaginoses) tot utilitzant el material produït en els assaigs de demostració de Juneda.

### **Campanya 2023-24**

Els assajos es van repetir en aquesta segona campanya en les mateixes localitats, però canviant els camps per tal d'acomplir amb la rotació de cultiu en el qual s'hauria d'implementar la camelina.

Les tres varietats de camelina es van sembrar a Juneda i a Montargull. La metodologia de sembra va ser la mateixa que en la campanya 2022-23, però van variar les dates de sembra. A Juneda la sembra va ser el dia 27 de novembre, i a Montargull el 9 de novembre. La segona data de sembra de Montargull es va realitzar el dia 28 de gener de 2024.

Aquesta campanya, no es va aplicar cap herbicida a Montargull, però sí a Juneda: Pendimetalina (Stomp Aqua) i Metazaclo-ro (Butisan) a 1 l/ha i 1,5 l/ha, respectivament per al control de males herbes dicotiledònies en postemergència precoç.

Durant la resta de la campanya es van prendre dades de densitat de cultiu i del seu estat fenològic, igual que la campanya anterior.

El 17 de maig es va fer una visita de camp amb membres del grup operatiu (Joan Solé-Roviroli, Sandra Costa-Cotécnica, Gabriel de la Fuente-UdL i Aritz Royo-UdL).

La collita a Juneda es va realitzar el 5 de juny, i a Montargull el dia 2 de juny. Els dies previs es van agafar 10 plantes de cada una de les subparcel·les, igual que la campanya anterior.

Tant la collita realitzada amb la microcollitadora com les plantes recollides es van tractar de la mateixa manera que la campanya anterior.

**Assajos de laboratori****Analítica d'olis (UdL)**

Es varen realitzar les següents analítiques d'olis en les diferents mostres de cada repetició dels diferents assaigs prèviament obtingudes per processament industrial de la grana:

- Perfil d'àcids grassos
- Tocoferols (vitamina E)
- Absorbància a 270 i 232 nm
- Índex de peròxids
- Estabilitat davant l'oxidació
- Acidesa
- Pigments
- Compostos fenòlics

**Analítica de tortó (UdL)**

Les analítiques van seguir els protocols proposats per la AOAC (2006), seguint l'esquema Weende per Matèria Seca (MS), Matèria Orgànica (MO), cendres i Proteïna Bruta (PB), així com el mètode Van Soest per les Fibres Neutro Detergents (FND) i Àcid Detergent (FAD). La llista d'analítiques va ser la següent:

- Valoració del contingut en MS (mètode número 934.01). Indica el contingut d'humitat de la mostra.
- Valoració del contingut de cendres (mètode número 942.05). Indica la quantitat de contingut mineral de la mostra. Per diferència es calcula el contingut en MO, que es relaciona amb la quantitat de matèria potencialment utilitzable per l'animal per cobrir les seves necessitats d'energia i proteïna.
- Valoració del contingut en PB (mètode número 990.03). Indica el contingut en N de la mostra.
- Valoració del contingut en FND i FAD (procediment seqüencial Van Soest (1991)). La FAD conté substàncies no digestibles de la paret cel·lular (principalment cel·lulosa i lignina). La FND consisteix en la FAD més el contingut en hemicel·lulosa, substància més degradable que les dues mencionades anteriorment.

Tant per les analítiques d'oli com de tortó, a fi i efecte d'obtenir una caracterització dels productes obtinguts de les diferents varietats de camelina assajades, els valors obtinguts van ser tractats estadísticament amb el programa JMP 16 per obtenir els valors mitjans i els seus corresponents errors estàndards, així com dur a terme l'Anàlisi de Variància on es va analitzar l'efecte específic del tipus varietat, localitat i moment de sembra com factors principals.

**Analítica de la degradació del tortó (Cotécnica)**

Una part de la collita que es va obtenir es va guardar per calcular el percentatge d'oli present en les llavors amb un espectroscopi NMS 110 minispec (Bruker®).

La collita del camp de demostració de Montargull es va premsar i el tortó produït es va utilitzar per dur a terme les proves d'estabilitat al llarg del temps. Aquesta prova la van realitzar a Cotécnica i va consistir en emmagatzemar el tortó en dues condicions diferents, a 25°C i 60% d'humitat i a 40°C i 75% d'humitat. Mostres de tortó es van anar analitzant cada mes i cada dues setmanes, respectivament, i es van mesurar

paràmetres organolèptics (olor, color, textura), de degradació (peròxids, acidesa, humitat) i analítics (contingut de greix, proteïnes, matèria inorgànica i fibra bruta).

A causa dels resultats obtinguts, aquesta prova es va realitzar només per a les mostres de la campanya 2022-23.

## Resultats finals i recomanacions pràctiques

Els resultats de rendiments de collita durant les dues campanyes han estat, en general, molt bons. La campanya 2022-23, tot i la sequera que vam patir a Catalunya (50 mm aprox. de gener a maig), les collites del camp de secà (Montargull) van mostrar un rendiment acceptable, amb rendiments mitjans d'entre 1000 i 1300 kg/ha per la varietat calena, entre 800 i 1000 kg/ha per la varietat GP204 i entre 950 i 1150 kg/ha per la varietat CO46. En canvi, aquesta mateixa sequera va impedir la correcta emergència de la segona data de sembra i no es va poder collir. Respecte als diferents tipus de fertilització, no es van obtenir diferències estadístiques significatives entre elles, tot i que el control sense fertilitzar va presentar un rendiment mitjà més baix ( $950 \pm 12$  kg/ha) que a la fertilització química ( $1075 \pm 18$  kg/ha), el purí ( $1086 \pm 19$  kg/ha) i el compost ( $1115 \pm 10$  kg/ha).

Al contrari que en el secà, el rendiment de la collita en el camp amb reg a manta es van obtenir rendiments excepcionals, però una afectació al camp encara per determinar va condicionar els resultats i va inutilitzar un dels blocs de fertilització, observant-se un gradient molt clar de nord a sud del camp en el bloc bo. El rendiment més gran es va obtenir als controls (3000 kg/ha aprox., sense diferències entre varietats), seguit del purí (2750 kg/ha aprox.) i el químic (2230 kg/ha aprox.), mentre que el compost es va veure molt més afectat per aquest gradient (1165 kg/ha aprox.). Els valors del segon bloc, en conjunt, van obtenir un rendiment mitjà de 2650 kg/ha.

La campanya 2023-24 va estar condicionada per la sequera de la tardor 2023 que va afectar l'emergència al camp de Juneda, tot i que, com es veurà, els resultats van ser també molt bons, a causa de una primavera plujosa i al suport del reg.

A Montargull, els rendiments més alts s'han obtingut al purí (2550 kg/ha aprox., sense diferències entre varietats), seguit del control (2100 kg/ha aprox.), el compost (1700 kg/ha aprox.) i la fertilització química (1600 kg/ha aprox.). Aquest any, la segona data de sembra també va obtenir uns rendiments molt bons, essent el purí el que va obtenir major rendiment (1970 kg/ha aprox., sense diferències entre varietats), seguit del compost (1380 kg/ha aprox.), el control (1295 kg/ha aprox.) i la fertilització química (1250 kg/ha aprox.). A Juneda, tot i sembrar el dia 27 de novembre de 2023, la camelina va començar a emergir a mitjan de gener, després de les pluges de començament d'any. Els resultats es van veure afectats per la reducció del cicle de cultiu a causa d'aquesta naixença tardana, però els rendiments van ser també molt bons: 2550 kg/ha aprox., sense diferències entre varietats, en el purí; 2320 kg/ha aprox. en el control sense fertilitzar; 2290 kg/ha aprox. en el compost i 2200 kg/ha aprox. en el químic.

Una de les diferències més evidents entre les característiques del gra produït en els camps de secà i de regadiu és el contingut en greix de les llavors. Les llavors produïdes a Juneda sempre han presentat entre un 4 i un 5% més de greix que les de Montargull (dades de 2022-23, les de 2023-24 estan per determinar). Així, el major rendiment gras ha estat, a Juneda, amb fertilització via compost (44,3%), seguit de la fertilització química (43,4%), el control (42,9%) i el purí (41,4%). A Montargull, en canvi, tant el compost com el control van produir un rendiment gras similar (38,8%), seguit de la fertilització química (38,4%) i el purí (36,7%). També s'observa

que la fertilització amb purí produeix menys contingut en greix que (-2% aprox.) que la resta de tipus fertilització que s'han aplicat.

Un dels objectius més importants del present projecte és la valoració de la qualitat dels olis i del tortó produïts per aquestes varietats de camelina processades mitjançant la premsada en fred. Pel que fa als olis, es confirma que aquests són d'alta qualitat en totes les condicions que s'han produït, amb lleugeres diferències entre varietats i tipus de fertilització. Cal destacar que el percentatge d'àcid linolènic (omega 3) va ser major en la varietat CO46 que en calena i que en GP204 (en aquest darrer cas, de manera significativa), i en totes les varietats, la fertilització amb purí va provocar un major contingut d'omega-3 que en la resta de condicions de fertilització. Per tant, el contingut més gran d'omega-3 es va produir en CO46 fertilitzat amb purí (35,6%) i el menor en el GP204 fertilitzat amb compost (34,1%). Respecte a l'àcid linoleic (omega-6), només es van trobar diferències significatives entre varietats, en les que CO46 va produir menys omega-6 (17,9%) que en GP204 i calena (18,6%). El contingut de l'àcid erúic és baix en tots els casos, però significativament menor en CO46 (1,8%) que en GP204 (2,2%) i calena (2,3%). Per acabar aquesta part d'analítiques d'olis, els àcids grassos saturats representen, en tots els casos, menys del 10%, essent menor en CO46 (9,7%) que en GP204 i calena (9,9%). El percentatge d'àcids grassos monoinsaturats sempre ha estat significativament menor en purí (33,9% de mitjana) que en la resta de fertilitzacions (>34,5%), i major en CO46 (35,1%) que en GP204 (34,3%) i calena (34,9%). En quant als poliinsaturats, el percentatge ha estat sempre més alt al purí (56,2% de mitjana) que en la resta de fertilitzacions (55,4-55,6%) i significativament més alt en calena (56,1%) i GP204 (55,8%) que en CO46 (55,2%).

El tortó que han produït les diferents varietats de camelina a Montargull en primera data de sembra ha mostrat bona qualitat, tot i que amb un percentatge de proteïna bruta menor (entre 32,0% i 33,7%) respecte a estudis previs (amb valors d'entre 40,9% i 43,2%, informe Grup Operatiu TiOdeCamp). El percentatge de residus (cendres) més baix (5,2%) que l'establert per la Feedepedia (6,9%). Les mostres de Juneda estan en procés d'anàlisi.

La prova d'estabilitat del tortó que s'està portant a terme per Cotécnica finalitzarà el pròxim mes d'octubre, per tant, només tenim l'informe preliminar de la prova a 40°C i 75% d'humitat, en el que es mostra que: en el moment 0, les mostres de camelina tenien un 30-35% de proteïna bruta, 10-13% de fibra bruta i un 5% de cendres. Igual que les analítiques de la UdL, els àcids grassos més abundants van ser l'àcid linolènic (omega-3), l'àcid linoleic (omega-6) i l'àcid oleic. La humitat inicial, de 8,1-8,5% es va incrementar a un 8,5-8,9%; l'índex d'acidesa es va incrementar d'un 2-3% a valors de 6-9% a causa del deteriorament de triglicèrids a àcids grassos lliures; i els peròxids es van incrementar de valors inicials de 2-3 miliequivalent/kg d'Oxigen a 4-6 meq/kg d'Oxigen.

De cara a la producció de camelina, es recomana la inclusió de camelina en els sistemes de regadiu, en rotació amb cultius d'estiu i d'altres d'hivern, donat que els rendiments excepcionals, amb un alt contingut d'oli, i amb només un reg contribueixen a l'estalvi d'aigua de reg i mantenen la viabilitat econòmica del cultiu. Es recomana també, si la **tardor** és **seca** i hi ha disponibilitat d'aigua, de realitzar un reg abans o després de la sembra per tal d'assegurar la naixença del cultiu.

Als camps de secà, es recomana mantenir la sembra durant el mes de novembre, millor cap a inicis que cap a finals, per tal d'assegurar una mida de cultiu prou gran per afrontar èpoques de sequera en primavera.

## Conclusions

- Camelina és un cultiu oleaginós que ha demostrat ser viable tant en els camps de secà com en regadiu.
- La sembra en camps de regadiu i aplicant un reg a manta en l'estat d'inici de floració permet obtenir excel·lents rendiments i contribueix a l'estalvi d'aigua de reg.
- El procés de premsada en fred per a la producció d'oli i tortó a partir del gra de camelina és adequat per tal de conservar els àcids grassos de major valor afegit, alhora que permet obtenir tortó amb un contingut de proteïna molt interessant per poder ser usat en alimentació animal.
- La producció d'oli (contingut gras) de la llavor és més alta en camps de regadiu que en camps de secà.
- La varietat de camelina que difereix més és CO46, que va produir més omega-3 i menys omega-6 que la calena i GP204.
- El tipus de fertilització no afecta de manera significativa al rendiment del cultiu, però sí a la seva qualitat, en el que la fertilització amb purí permet produir més contingut d'omega-3 que en la resta de tipus de fertilització.
- L'empresa del grup operatiu productora de pinsos (Cotécnica) amplia el seu interès en els productes de camelina i mostra la voluntat de considerar també l'oli i la llavor, a més del tortó, per fer futures proves que incloguin aquests ingredients en els seus pinsos.

## Líder del Grup Operatiu

ENTITAT: ROVIROLI SL

## Coordinador del Grup Operatiu

ENTITAT: UNIVERSITAT DE LLEIDA

## Altres membres del Grup Operatiu (no perceptors d'ajut)

ENTITAT: COTÉCNICA SCCL

ENTITAT: COMERCIAL AGRÍCOLA J.PERERA

## Àmbit/s territorial/s d'aplicació

| PROVÍNCIA/ES                                        | COMARCA/QUES                                                        |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Àrees cerealístiques de secà i de regadiu de Lleida | Segrià, Les Garrigues, La Noguera, La Segarra, Pla d'Urgell, Urgell |

## Difusió del projecte (publicacions, jornades, multimèdia...)

Durant aquests dos anys s'han mostrat els assajos i els resultats als agricultors propietaris dels camps on s'han dut a terme els experiments, així com a altres agricultors de la zona que van mostrar interès en el cultiu. També s'han mostrat els assajos als participants del grup operatiu (GO) amb dues visites de camp en cada campanya. Els agricultors han mostrat molt interès en les collites obtingudes, principalment en les zones amb reg de suport. Una de les tasques a complimentar serà, per tant, mostrar els resultats del projecte en conjunt, tant de collita com de qualitat d'oli i de tortó, que poden augmentar el valor de les collites a causa de la seva gran qualitat, i explicar la idoneïtat de sembrar una part dels camps amb camelina.

S'està treballant, al mateix temps, en la creació d'una xarxa d'agricultors que estiguin interessats en la diversificació dels cultius i que puguin produir camelina de cara a la seva comercialització amb finalitats diverses. Precisament, Comercial Agrícola Perera, empresa participant en el GO, té contacte estret amb els

agricultors de la zona i està realitzant gran part d'aquesta tasca. La finalitat dels productes estarà condicionada, en part, per les característiques qualitatives de cada varietat, tant de l'oli com del tortó i els usos específics per als quals es podran comercialitzar.

ROVIROLI ha realitzat difusió de les característiques i la composició tant de l'oli com del tortó de camelina premsada en fred a empreses de nutrició animal (tortó) com a empreses dels àmbits cosmètics, nutricional, oleoquímic i del sector de l'energia en el cas de l'oli de camelina premsat en fred.

Els resultats obtinguts han estat presentats a:

- Congrés Nacional de Malherbologia (SEMh) 2024, Beja, Portugal, 23-26 d'abril del 2024.
- First International Camelina Conference, Lincoln, Nebraska, EUA, 19-20 de juliol de 2024.
- 35th Annual Meeting of the AAIC (Association for the Advancement of Industrial Crops), Lisboa, Portugal, 1-5 de setembre de 2024.

També està programada una jornada informativa en el Parc Agrobiotech Lleida:

- Breakfast4Inno: Camelina, una alternativa al cereal. 14 de novembre de 2024

Part d'aquesta tasca ha estat difosa per la xarxa social LinkedIn per part del coordinador del grup operatiu.

S'espera poder publicar almenys dos articles en revistes científiques com ara Industrial Crops and Products, Field Crops Research o Agronomy for Sustainable Development, entre d'altres. A més, es prepararan dos articles divulgatius, centrats en l'àmbit agronòmic del maneig de la camelina (camps de secà-regadiu, tipus de fertilització), així com en la qualitat dels productes obtinguts (oli i tortó).

Finalment, el coordinador del grup operatiu (Aritz Royo Esnal), ha estat invitat a escriure una revisió per a la secció de sanitat vegetal de CABI Compendium, on s'escriurà sobre l'ús de la camelina per un maneig sostenible de les males herbes i es mencionarà el projecte.

### Pàgina web del projecte

[www.rovirol.cat](http://www.rovirol.cat)

### Altra informació del projecte

| DATES DEL PROJECTE               | PRESSUPOST TOTAL                      |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Data d'inici:</b> Juliol 2021 | <b>Pressupost total:</b> 200.040,00 € |
| <b>Data final:</b> Setembre 2024 | <b>Finançament DACC:</b> 91.218,24 €  |
| <b>Estat actual:</b> Finalitzat  | <b>Finançament UE:</b> 68.813,76 €    |
|                                  | <b>Finançament propi:</b> 40.008,00 € |

### Amb el finançament de:

Projecte finançat a través de l'Operació 16.01.01 (Cooperació per a la innovació) a través del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2022.

*Ordre ARP/113/2021, de 20 de maig, per la qual s'aproven les bases reguladores dels ajuts a la cooperació per a la innovació a través del foment de la creació de grups operatius de l'Associació Europea per a la Innovació en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles i la realització de projectes pilot innovadors per part d'aquests grups, i Resolució ACC/1660/2021, de 27 de maig, per la qual es convoca l'esmentat ajut.*



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural**



**Fons Europeu Agrícola  
de Desenvolupament Rural:**  
Europa inverteix en les zones rurals