

Prensado en frío de camelina: Cerrando círculos (Proyecto PrefreCa)

Resumen

Camelina (*Camelina sativa* (L.) Crantz) es un cultivo oleaginoso de la familia de las crucíferas. Se trata de una especie con un crecimiento de ciclo corto, tolerante a la sequía y al frío. Estas características permiten una plasticidad en su manejo, principalmente con relación a las fechas de siembra, mayor que el de los cereales de invierno y, por lo tanto, una interesante alternativa desde un punto de vista agronómico para ser implementado en zonas cerealísticas de secano, contribuyendo a una producción más sostenible de los cultivos. Por otro lado, del procesamiento del grano de camelina se obtiene aceite y torta ricos en ácidos grasos saludables (omega-3), antioxidantes y proteína vegetal, entre otros. Estos compuestos pueden revalorizar el cultivo, haciéndolo atractivo para los agricultores.

Se sabe, que diferentes fuentes de fertilización pueden afectar a las características nutricionales de los productos derivados de su cultivo. De igual forma, el aceite y la torta de camelina podrían tener composición distinta. Por otro lado, ante las severas sequías que ha sufrido Cataluña los últimos años, se plantea la posibilidad de cultivar camelina en parcelas de regadío, de forma similar a como se viene realizando con los cereales de invierno, para poder alternar este cultivo con los cultivos de verano.

El proyecto 'Prensado en frío de camelina: Cerrando círculos' ha estudiado la producción de tres variedades de camelina, en dos sistemas agrícolas distintos: en campos de secano con siembra directa i en campos de riego por inundación, y con cuatro tipologías de fertilización (purín, compost, fertilización química y sin fertilizante), su posterior prensado en frío y las características de los productos obtenidos y su conservación, con la idea de poderse utilizar para distintas aplicaciones de alto valor añadido, principalmente en la producción de comida de alta gama para mascotas.

Objetivos

En este proyecto el objetivo principal ha sido el estudio del crecimiento de tres variedades de camelina (*Camelina sativa*) en campos de secano y de riego en condiciones climatológicas mediterráneas, con cuatro tipologías de fertilización (purín, compost, fertilizante químico y sin fertilización), analizando su efecto sobre las condiciones de crecimiento y sobre la calidad del aceite y la torta producidas para finalmente valorar:

- 1) La implementación de este cultivo en rotación con los cereales de invierno.
- 2) La viabilidad de la camelina en campos irrigados que permitan la siembra de un cultivo de verano después de su cosecha.
- 3) La inclusión de productos derivados de la camelina procesados por prensado en frío (torta, aceite) en los piensos para animales.

Descripción de las actuaciones llevadas a cabo en el proyecto

Las variedades de camelina que se utilizaron en el presente grupo operativo fueron tres consideradas de primavera. Las semillas fueron suministradas por la Universidad de Boloña y por el USDA-ARS (**Tabla 1**) durante el verano de 2020 y se han ido reproduciendo en los ensayos de la Universidad de Lleida desde entonces.

Tabla 1: Variedades de camelina utilizadas en el experimento

Variedades	Entidades	Ciclo	Peso 1000 semillas (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

Ensayos de campo (campañas 2022-23 i 2023-24)**Campaña 2022-23**

Durante septiembre de 2020 se contactó con agricultores y se seleccionaron dos campos, uno con riego por inundación en Juneda y otro de secano en la localidad de Montargull. Los cultivos previos fueron colza y cebada, respectivamente. Entre finales de octubre y noviembre de 2022, antes de la siembra, se fertilizaron con franjas de 9 m los campos de Juneda y de Montargull con purín de cerdo, compost y fertilizante químico dejando dos franjas sin fertilizar a modo de control. La fertilización de Juneda se realizó a razón de 80 kg/ha de Nitrógeno y la de Montargull a razón de 50 kg/ha de Nitrógeno. El 10 y 25 de noviembre de 2022 se sembraron las tres variedades seleccionadas en Montargull (SD1) y en Juneda, respectivamente. En Montargull, se realizó una segunda fecha de siembra el 23 de enero de 2023 (SD2). La siembra se realizó de forma perpendicular a la dirección de la fertilización. La dosis de siembra se ajustó al peso específico de la semilla de cada variedad para sembrar 500 semillas/m. En ambas localidades, la siembra se realizó con sembradora convencional, en parcelas de 3 m de ancho x 72 m y 66 m de largo respectivamente. De esta forma se obtuvieron parcelas elementales de 3 x 9 m² (de 3 x 6 m² en el caso de los controles de Montargull). También se establecieron dos campos en las mismas localidades con ensayos de demostración para los miembros del grupo operativo, donde se sembraron las tres variedades de camelina con la fertilización habitual (purín) y tres repeticiones en parcelas de 15 x 45 m a Juneda y de 12 x 50 m en Montargull.

En Montargull se aplicó Cletodim (Centurión plus) a 1 l/ha al febrero 2023 para el control de malezas monocotiledóneas. En Juneda se aplicó Pendimetalina (Stomp Aqua) y Metazaclo (Butisan) a 1 l/ha y 1,5 l/ha, respectivamente para el control de malezas dicotiledóneas en postemergencia precoz.

Durante el resto de la campaña se tomaron datos de densidad de cultivo y de su estado fenológico.

El 29 de marzo se regó el campo de Juneda con aproximadamente 100 mm.

El 14 de abril se realizó una visita a los campos de Juneda y de Montargull, tanto de los ensayos de demostración como de los de fertilización con miembros del Grupo Operativo (Joan Solé-Roviroli, David Sánchez-Cotécnica, Josep Maria Perera-Agroperera, Carlos Cantero-UdL y Aritz Royo-UdL).

El 2 de junio se realizó la cosecha del ensayo de Montargull, en la que mediante microcosechadora se recolectó la camelina sembrada al noviembre (SD1). Antes de la cosecha, se tomaron muestras de 10 plantas de cada subparcela (3 variedades x 4 fertilizaciones x 3 repeticiones x 2 bloques 0 78 subparcelas 0 780 plantas). A pesar de no poder recolectar la camelina sembrada en enero (SD2), se tomaron muestras de plantas para poder comparar la arquitectura y los parámetros reproductivos de las plantas de las dos fechas de siembra, Este mismo día se recolectó el ensayo de demostración de Montargull.

El 5 de junio se realizó la cosecha de la camelina en Juneda. Al igual que en Montargull se tomaron muestras de 10 plantas de cada subparcela.

El grano producido se limpió mediante cribaje inmediatamente después de la cosecha y se dejó secar durante dos semanas. Después los sacos se pesaron en el laboratorio del grupo de Malherbología y Ecología Vegetal de la UdL y se estimó la producción en kg/ha.

En el laboratorio y para las dos fechas de siembra de Montargull y Juneda, se midieron y pesaron las plantas recogidas antes de la cosecha: altura y peso seco de la parte aérea de la planta sin raíz, dado que esta en muchas ocasiones estaba rota y podía distorsionar el resultado. También se contaron las ramificaciones en la base del tallo principal (primeros 5 cm), el número de ramificaciones con frutos, el número de frutos por ramificación, el número de semillas en 10 frutos (por planta) y el peso de 1000 semillas (también por planta).

Con el peso total (biomasa vegetativa) y la estimación de la productividad del grano para cada planta (número de semillas estimado con el número medio de semillas por fruto y el número de frutos, multiplicado por el peso de 1000 semillas = biomasa reproductora), se estimó el índice de cosecha (IC) de cada planta según la fórmula:

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

Donde IC es el índice de cosecha, B_{gr} es la biomasa del grano resultante, y B_{tot} es la biomasa total, o sea, el peso del grano y de la parte vegetativa juntas.

Por otro lado, ROVIROLI estableció la puesta en servicio y la adaptación de las condiciones específicas, para poder realizar el prensado en frío de semillas de camelina (grano muy pequeño en comparación con otras especies oleaginosas) utilizando el material producido en los ensayos de demostración de Juneda.

Campaña 2023-24

Los ensayos se repitieron en la segunda campaña en las mismas localidades, pero alternando los campos para poder rotar los cultivos antes de la implantación de camelina.

Las tres variedades de camelina se sembraron en Juneda y en Montargull. La metodología de siembra fue la misma que en la campaña 2022-23, pero variando las fechas de siembra. A Juneda la siembra se realizó el día 27 de noviembre, y en Montargull el 9 de noviembre. La segunda fecha de siembra de Montargull se realizó el día 28 de enero de 2024.

En esta campaña, no se aplicó ningún tratamiento herbicida en Montargull, pero sí en Juneda: Pendimetalina (Stomp Aqua) y Metazachloro (Butisan) a 1 l/ha i 1,5 l/ha, respectivamente para el control de malas hierbas dicotiledóneas en postemergencia precoz.

Durante el resto de la campaña, se tomaron datos de densidad de cultivo y de su estado fenológico, al igual que la campaña anterior.

El 17 de mayo se realizó una visita de campo con los miembros del grupo operativo (Joan Solé-Roviroli, Sandra Costa-Cotécnica, Gabriel de la Fuente-UdL y Aritz Royo-UdL).

La cosecha en Juneda se realizó el 5 de junio, y en Montargull el día 2 de junio. Los días previos se tomaron muestras de 10 plantas de cada una de las subparcelas al igual que en la campaña anterior.

Tanto la cosecha realizada con la microcosechadora como las plantas recogidas se procesaron de la misma forma que la campaña anterior.

Ensayos de laboratorio

Analíticas de aceites (UdL)

Se realizaron las siguientes analíticas de aceites en las distintas muestras de cada repetición de los distintos ensayos previamente obtenidas mediante el procesamiento industrial del grano:

- Perfil de ácidos grasos
- Tocoferoles (vitamina E)
- Absorbancia a 270 y 232 nm.
- Índice de peróxidos
- Estabilidad ante la oxidación
- Acidez
- Pigmentos
- Compuestos fenólicos

Analítica de la torta (UdL)

Las analíticas siguieron los protocolos propuestos por la AOAC (2006), siguiendo el esquema Weende para materia seca (MS), materia orgánica (MO), cenizas y proteína bruta (PB), así como el método Van Soest para las fibras neutro detergentes (FND) y ácidos detergentes (FAD). La lista de analíticas fue la siguiente:

- Valoración del contenido en MS (método número 934.01). Indica el contenido en humedad de la muestra.
- Valoración del contenido de cenizas (método número 942.05). Indica la cantidad de contenido mineral de la muestra. Por diferencia se calcula el contenido en MO, que se relaciona con la cantidad de materia potencialmente utilizable por el animal para cubrir sus necesidades de proteína y energía.
- Valoración del contenido en PB (método número 990.03). Indica el contenido en N de la muestra.
- Valoración del contenido en FND y FAD (procedimiento secuencial Van Soest (1991)). La FAD contiene sustancias no digestibles de la pared celular (principalmente celulosa y lignina): La FND consiste en la FAD más el contenido en hemicelulosa, sustancia más degradable que las mencionadas con anterioridad.

Tanto para las analíticas de aceite como de torta, con la finalidad de obtener una caracterización de los productos obtenidos de las distintas variedades de camelina ensayadas, los valores obtenidos fueron tratados estadísticamente con el programa JMP 16 para obtener los valores medios y sus correspondientes errores estándar, así como realizar el análisis de varianza donde se analizó el efecto específico de cada variedad, localidad y momento de siembra como factores principales.

Analítica de la degradación de la torta (Cotécnica)

Una parte de la cosecha, se guardó para calcular el porcentaje de aceite presente en el grano con un espectroscopio NMS 110 minispec (Bruker®).

La cosecha del campo de demostración de Montargull se prensó y la torta producida se utilizó para realizar las pruebas de estabilidad a lo largo del tiempo. Esta prueba se realizó en Cotécnica y consistió en almacenar

la torta en dos condiciones distintas, a 25°C y 60% de humedad y a 40°C y 75% de humedad. Muestras de torta se analizaron cada mes y cada dos semanas respectivamente, midiendo parámetros organolépticos (olor, color, textura), de degradación (peróxidos, acidez, humedad) y analíticos (contenido en grasa, proteína, materia inorgánica y fibra bruta).

Debido a los resultados obtenidos, esta prueba se realizó únicamente para las muestras de la campaña 2022-23.

Resultados finales y recomendaciones prácticas

Los resultados de rendimiento de cosecha durante las dos campañas han sido, en general, muy buenos. La campaña 2022-23, a pesar de la sequía que sufrió Cataluña (50 mm aprox. de enero a mayo), las cosechas en secano (Montargull) mostraron un rendimiento aceptable, con rendimientos medios entre 1000 y 1300 kg/ha para la variedad Calena, entre 800 y 1000 kg/ha para la variedad GP204 y entre 950 y 1150 kg/ha para la variedad CO46. En cambio, esta misma sequía, impidió la correcta emergencia de la segunda fecha de siembra la cual no se pudo cosechar. Respecto a los diferentes tipos de fertilización, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre ellas, sin embargo, el control sin fertilizar presentó un rendimiento medio más bajo (950 ± 12 kg/ha) que la fertilización química (1075 ± 18 kg/ha), el purín (1086 ± 19 kg/ha) y el compost (1115 ± 10 kg/ha).

Al contrario que en el secano, el rendimiento de la cosecha en el campo con riego por superficie fue excepcional, sin embargo, una afectación al campo todavía por determinar condicionó los resultados e inutilizó uno de los bloques de fertilización observándose un gradiente muy claro de norte a sur en el campo. El mejor rendimiento se obtuvo en los controles (3000 kg/ha aprox., sin diferencias entre variedades), seguido del purín (2750 kg/ha aprox.) y el químico (2230 kg/ha aprox.), mientras que el compost se vio mucho más afectado por el gradiente (1165 kg/ha aprox.). Los valores del segundo bloque, en su conjunto se obtuvieron rendimientos medios de 2650 kg/ha.

La campaña 2023-24 estuvo condicionada por la sequía del otoño de 2023 que afectó la emergencia el campo de Juneda, a pesar de esto, los resultados finales también fueron muy buenos debido a una primavera lluviosa i al riego realizado. En Montargull, los rendimientos más altos se obtuvieron con purín (2550 kg/ha aprox., sin diferencias entre variedades), seguido del control (2100 kg/ha aprox.), el compost (1700 kg/ha aprox.) y la fertilización química (1600 kg/ha aprox.). Este año, la segunda fecha de siembra también obtuvo unos rendimientos muy buenos, siendo el purín el de mayor rendimiento (1970 kg/ha aprox., sin diferencias entre variedades), seguido del compost (1380 kg/ha aprox.), el control (1295 kg/ha aprox.) y la fertilización química (1250 kg/ha aprox.).

En Juneda, a pesar de sembrar el día 27 de noviembre de 2023, la camelina empezó a emerger a mediados de enero, después de las lluvias de inicio de año. Los resultados se vieron afectados por la reducción del ciclo de cultivo debido a esta emergencia tardía, pero los rendimientos fueron muy buenos: 2550 kg/ha aprox., sin diferencias entre variedades, en el purín; 2320 kg/ha aprox. en el control sin fertilizar; 2290 kg/ha aprox. en el compost y 2200 kg/ha aprox. en el químico.

Una de las diferencias más evidentes entre las características del grano producido en los campos de secano y de regadío ha sido el contenido en grasa. El grano producido en Juneda siempre ha presentado entre un 4 y un 5% más de grasa que el grano de Montargull (datos de 2022-23, los datos de 2023-24 están por determinar). Así las cosas, el mayor rendimiento graso se ha dado en Juneda con fertilización vía compost (44,3%), seguido de la fertilización química (43,4%), el control (42,9%) y el purín (41,4%). En Montargull, en

cambio, tanto el compost como el control produjeron un rendimiento graso similar (38,8%), seguido de la fertilización química (38,4%) y el purín (36,7%). También se observa que la fertilización con purín produce menor contenido en grasa (-2% aprox.) que los otros tipos de fertilización aplicada.

Uno de los objetivos más importantes del presente proyecto es la valoración de la calidad de los aceites y de la torta producida por estas variedades de camelina procesadas mediante prensado en frío. En cuanto al aceite, se confirma que este es de alta calidad en todas las condiciones en qué se han producido, con ligeras diferencias entre variedades y tipo de fertilización. Cabe destacar que el porcentaje de ácido linolénico (omega-3) fue superior en la variedad CO46 que en Calena y que en GP204 (en este último caso de forma significativa), y en todas las variedades la fertilización con purín provocó un mayor contenido de omega-3 que en el resto de tipos de fertilización. Por lo tanto, el mayor contenido de omega-3 se produjo en CO46 fertilizado con purín (35,6%) y el menor en la GP204 fertilizada con compost (34,1%). Respecto al ácido linoleico (omega 6), solo se encontraron diferencias significativas entre variedades en las que CO46 produjo menos omega 6 (17,9%) que GP204 y Calena (18,6%). El contenido de ácido erúxico es bajo en todos los casos, pero significativamente menor en CO46 (1,8 %) que en GP204 (2,2%) y Calena (2,3%). Para terminar esta parte de analíticas de aceites, los ácidos grasos saturados representan, en todos los casos, menos del 10%, siendo menor en CO46 (9,7%) que en GP204 y Calena (9,9%). El porcentaje de ácidos grasos monoinsaturados siempre ha sido significativamente menor en purín (33,9% de media) que en el resto de fertilizaciones (>34,5%), y mayor en CO46 (35,1%) que en GP204 (34,3%) y Calena (34,9%). En cuanto a los poliinsaturados, el porcentaje ha sido siempre más alto con purín (56,2% de media) que en el resto de fertilizaciones (55,4-55,6%) y significativamente más altos en Calena (56,1%) y GP204 (55,8%) que en CO46 (55,2%).

La torta que han producido las distintas variedades de camelina en Montargull en primera fecha de siembra ha mostrado buena calidad, pero unos porcentajes de proteína bruta menor (entre 32,0% y 33,7%) respecto a estudios previos (con valores entre 40,9% y 4,2%, informe grupo operativo "TiO de Camp"). El porcentaje de cenizas fue más bajo (5,2%) que el establecido por Feedepedia (6,9%). Las muestras de Juneda están en proceso de análisis.

La prueba de estabilidad de la torta que se está llevando a cabo por parte de Cotécnica finalizará el próximo mes de octubre, por lo tanto, solo se dispone del informe preliminar de la prueba a 40°C y 75% de humedad, en el que se muestra que en el momento 0, las muestras de camelina tenían un 30-35% de proteína bruta, 10-13% de fibra bruta y un 5% de cenizas. Al igual que las analíticas de la UdL, los ácidos grasos más abundantes fueron el ácido linolénico (omega-3), el ácido linoleico (omega 6) y el ácido oleico. La humedad inicial, de 8,1% - 8,5% se incrementó a un 8,5-8,9%; el índice de acidez se incrementó 2-3% a valores de 6-9% debido al deterioro de triglicéridos a ácidos grasos libres; y los peróxidos se incrementaron de valores iniciales de 2-3% miliequivalentes/kg de Oxígeno a 4-6 meq/kg de Oxígeno.

Se recomienda la inclusión del cultivo de camelina en los sistemas de regadío, en rotación con otros cultivos de verano y de invierno, dado que los rendimientos excepcionales, con un contenido en aceite elevado y con únicamente un riego contribuyen al ahorro de agua y mantienen la viabilidad económica del cultivo. Se recomienda también, si el otoño es seco y hay disponibilidad de agua de riego, realizar un riego antes o después de la siembra para asegurar el nacimiento del cultivo.

En los campos de secano, se recomienda mantener la siembra durante el mes de noviembre, mejor a inicios que a finales, para asegurar un crecimiento suficiente del cultivo que pueda afrontar periodos de sequía en primavera.

Conclusiones

- Camelina es un cultivo oleaginoso que ha demostrado ser viable tanto en secano como en regadío.
- La siembra en campos de regadío y aplicando un riego por superficie en el estado de inicio de floración permite obtener unos excelentes rendimientos y a su vez contribuye al ahorro de agua de riego.
- El proceso de prensado en frío para la producción de aceite y torta a partir del grano de camelina es adecuado para conservar los ácidos grasos de mayor valor añadido, a la vez que permite obtener una torta con un contenido de proteína muy interesante para poder ser usado en alimentación animal.
- La producción de aceite (contenido graso) de la semilla es más alta en regadío que en secano.
- La variedad de camelina que difiere más es CO46, la cual produjo más omega-3 y menos omega 6 que Calena y GP204.
- El tipo de fertilización no afecta de forma significativa al rendimiento del cultivo, pero sí a su calidad, de forma que la fertilización con purín permite producir mayor contenido de omega-3 que el resto de fertilizaciones.
- La empresa del grupo operativo productora de piensos (Cotécnica) amplía su interés en los productos de camelina y muestra la voluntad de considerar el aceite y el grano, además de la torta, para futuras pruebas de inclusión de estos en sus piensos.

Líder del Grupo Operativo

ENTIDAD: ROVIROLI SL

Coordinador del Grupo Operativo

ENTIDAD: UNIVERSITAT DE LLEIDA

Otros miembros del Grupo Operativo (no perceptores de ayuda)

ENTIDAD: COTÉCNICA SCCL

ENTIDAD: COMERCIAL AGRICOLA J.PERERA

Ámbito/s territorial/s de aplicación

PROVINCIA/S	COMARCA/S
Áreas cerealistas de secano en general y regadíos de la provincia de Lleida	Segrià, Les Garrigues, La Noguera, La Segarra, Pla d'Urgell, Urgell

Difusión del proyecto (publicaciones, jornadas, multimedia...)

Durante estos dos años se han mostrado los ensayos y los resultados a los agricultores propietarios de los campos donde se han realizado los experimentos, así como a otros agricultores de la zona que mostraron interés en el cultivo. También se han mostrado los ensayos a los participantes del grupo operativo (GO) con dos visitas de campo en cada campaña. Los agricultores han mostrado mucho interés en las cosechas obtenidas, principalmente en las zonas con riego. Una de las tareas a complementar será mostrar los resultados del proyecto en su conjunto, tanto de cosecha como de calidad del aceite y torta, que puedan aumentar el valor económico en lo que se refiere a su calidad, así como explicar la idoneidad de siembra de una parte de las explotaciones con camelina.

Se está trabajando al mismo tiempo en la creación de una red de agricultores interesados en la diversificación de cultivos y que puedan producir camelina para su comercialización con finalidades diversa. Precisamente, Comercial Agrícola Perera, empresa participante en el GO, tiene contacto estrecho con los agricultores de la zona y está realizando gran parte de este trabajo. La finalidad de los productos finales estará condicionada en parte a las características cualitativas de cada variedad en relación con el aceite y a la torta y los usos para los que se podrán comercializar.

ROVIROLI ha realizado difusión de las características y la composición tanto del aceite como de la torta de camelina prensada en frío a empresas de nutrición animal (torta) así como a empresas de los sectores cosméticos, nutracéutico, oleoquímico y del sector energético en el caso del aceite de camelina prensado en frío.

Los resultados del presente proyecto han sido presentados a:

- Congreso Nacional de Malherbología (SEMh) 2024, Beja, Portugal, 23-26 de abril 2024.
- First International Camelina Conference, Lincoln, Nebraska, EUA, 19-20 de julio de 2024.
- 35th Annual Meeting of the AAIC (Association for the Advancement of Industrial Crops), Lisboa, Portugal, 1-5 de septiembre de 2024.

También está programada una jornada informativa en el Parc Agrobiotech Lleida:

- Breakfast4Inno: “Camelina, una alternativa al cereal”. 14 de noviembre de 2024

Parte de estos trabajos ha sido difundidos a la red social LinkedIn por parte del coordinador del grupo operativo.

Se espera poder publicar al menos dos artículos en revistas científicas como Industrial Crops and Products, Field Crops Research o Agronomy for Sustainable Development, entre otras. Además, se preparan dos artículos divulgativos centrados en el ámbito agronómico del manejo de la camelina (campos de secano-regadío, tipo de fertilización), así como en la calidad de los productos obtenidos (aceite, torta).

Finalmente, el coordinador del grupo operativo (Aritz Royo Esnal), ha sido invitado a escribir una revisión para la sección de sanidad vegetal de CABI Compendium, donde se describirá el uso de la camelina para un manejo sostenible de las malas hierbas, mencionando el presente proyecto.

Página web del proyecto

www.rovirol.cat

Otra información del proyecto

DATOS DEL PROYECTO	PRESUPUESTO TOTAL
Fecha de inicio: Julio 2021	Presupuesto total: 200.040,00 €
Fecha final: Septiembre 2024	Financiamiento DACC: 91.218,24 €
Estado actual: Finalizada	Financiamiento UE: 68.813,76 €
	Financiamiento propio: 40.008,00 €

Con el financiamiento de:

Proyecto financiado a través de la Operación 16.01.01 (Cooperación para la innovación) a través del Programa de desarrollo rural de Catalunya 2014-2020.

Orden ARP/113/2021, de 20 de mayo, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas a la cooperación para la innovación a través del fomento de la creación de grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas y la realización de proyectos piloto innovadores por parte de estos grupos, y Resolución ARP/1660/2021, de 27 de mayo, por la que se convoca la mencionada ayuda.



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



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