

K-EcoFeRtilizer-Desenvolupament d'un nou procés de recuperació d'estruvita potàssica utilitzable com a fertilitzant amb aplicació al tractament de purins de porc

Resum

A nivell europeu, els paradigmes de sostenibilitat, economia circular i bioeconomia són una prioritat per tal d'impulsar la competitivitat, crear ocupació i generar un creixement sostenible. Aquests plantejaments són aplicables, principalment, a l'àmbit de la gestió i el tractament de les aigües residuals i els residus orgànics, incloses les dejeccions ramaderes. Recentment, la Comissió Europea ha publicat un document de referència relatiu a les Millors Tècniques Disponibles (MTDs) per a la cria intensiva d'aus i porcs, on s'identifiquen les MTDs aplicables al tractament dels purins de porc a nivell de granja, i on es descriu la precipitació d'estruvita com a un tractament emergent interessant. D'altra banda, també s'especifica que encara manca coneixement i experiències exitoses in-situ per tal de considerar-la com a una tecnologia consolidada. En aquesta mateixa línia, la Generalitat de Catalunya no considera la precipitació de K-estruvita com a tractament consolidat de les dejeccions ramaderes. Així doncs, aquest projecte es considera com una oportunitat per al desenvolupament d'un tractament innovador que requereix la definició d'unes pautes d'aplicació concretes en el marc del sector ramader. El projecte, ha de servir per impulsar la implementació d'un sistema de tractament de purins orientats a la recuperació de nutrients.

L'interès del procés radica en produir un material ric en fòsfor (P) i potassi (K) per tal de poder valoritzar-lo com a fertilitzant en el marc agrari. En aquest context, dins el projecte *K-EcoFeRtilizer*, el procés de precipitació de K-estruvita es pretén aplicar al tractament d'efluents de sistemes de nitrificació-desnitrificació (NDN), els quals tenen una baixa concentració en N però un contingut significatiu en K (nutrient majoritari respecte a N i P), així com una capacitat tampó força reduïda en comparació amb els purins inicials (degut al tractament biològic). Així mateix, amb la precipitació, s'obté una aigua tractada amb una salinitat reduïda (i una composició corregida en P i K), apta per ser reutilitzada pel reg de conreus adjacents.

En l'àmbit del tractament de la fracció líquida de purins de porc, s'ha provat com tècnicament possible la integració de l'eliminació biològica de N (NDN) amb la recuperació de precipitats fosfòrics de tipus MPP (els quals contenen P i K). Per estudiar-ho, s'han realitzat diferents assajos de precipitació a escala laboratori. En aquests assajos s'ha processat medi sintètic, o bé, efluent desnitrificat i fang purgat obtinguts a la sortida del bioreactor de NDN de Mas Monellots.

En el marc del present projecte s'ha realitzat el disseny, construcció i instal·lació *in situ* d'un cristal·litzador prototipus a la granja de Mas Monellots, propietat de Granges Terragrisa, per a la recuperació de K-estruvita a partir de l'efluent desnitrificat procedent del reactor NDN (tecnologia SBR). En aquesta granja hi ha unes 1.400 mares i es generen uns 25m³/dia de purí. Un cop finalitzats els treballs al laboratori s'han iniciat les tasques de pilotatge.

El fertilitzant K-Estruvita obtingut s'ha aplicat en assajos de camp realitzats en cultius experimentals i/o en cultius de la Cooperativa Agropecuària Sant Martí de Tous. Amb l'aplicació de K-Estruvita o de les barreges d'aquest producte amb compost i fangs, com fertilitzants d'un cultiu d'ordi de primavera, s'assoleixen produccions similars o lleugerament superiors a les del tractament Mineral de referència. El cultiu fertilitzat amb K-Estruvita assolix un contingut en proteïna del gra tant elevat com el del tractament Mineral, tot i que probablement no està directament relacionat amb l'aplicació d'aquest material, sinó que pot ser degut a la major aportació de N en forma mineral en cobertura en aquest tractament, i en el tractament Mineral.

Quan s'aplica Efluent NDN, amb criteri nitrogen, en un sol cicle de cultiu, s'observa un increment de la conductivitat elèctrica (CE), així com dels nivells de sodi i potassi assimilable del sòl. Fer aplicacions reiterades d'aquest material, a mig-llarg termini, pot comportar un augment d'aquests paràmetres per sobre dels nivells recomanables i tenir efectes marcats en la qualitat del sòl, augmentant-ne el risc de salinització-sodificació. Aquest és un aspecte que s'espera millorar en el material fertilitzant obtingut mitjançant l'optimització del procediment d'operació del cristal·litzador de la planta pilot de Monellots.

Objectius

Aquest projecte busca desenvolupar un procés de recuperació d'un mineral poc estudiat, com és l'estruvita potàssica, en l'àmbit del tractament dels purins de porc, per tal de fer possible la recuperació de nutrients (P i K) i la seva posterior valorització com a fertilitzant d'alliberació lenta en el marc agrari, d'acord amb els conceptes de sostenibilitat ambiental, economia circular i bioeconomia.

Per tant, l'objectiu general del projecte "*K-EcoFeRtilizer*" és **generar nou coneixement i expertesa per al desenvolupament d'un procés de recuperació de fosfat-potàssic-magnèsic [MgKPO₄·6H₂O], mineral també conegut com estruvita potàssica o K-estruvita, mitjançant una precipitació induïda químicament, i durant el tractament de purins de porc.**

Per a portar-ho a terme s'han definit els següents objectius específics:

- Realitzar un anàlisi aplicat a una explotació porcina que inclogui una planta NDN per al tractament dels purins que s'hi generen, i diagnosi de l'interès de recuperar K-estruvita.
- Estudiar experimentalment al laboratori l'optimització del procés de precipitació de la K-estruvita a partir de l'efluent d'una planta NDN de tractament de purins amb assajos de tipus batch i en continu.
- Caracteritzar l'aigua efluent del tractament per tal d'estudiar la seva valorització.
- Dissenyar, construir i muntar in-situ (en una explotació porcina, a continuació d'un reactor NDN) un cristal·litzador pilot de k-estruvita.
- Operar i realitzar un seguiment durant un període suficientment llarg de temps en condicions de camp (sota règim d'hivern i estiu) d'una planta pilot (prototip) per tal d'avaluar-ne el funcionament i generar corrents de sortida (K-estruvita i aigua).
- Realitzar estudis de camp de diagnosi i valorització dels productes recuperats a la sortida del cristal·litzador.
- Realitzar actuacions de difusió dels resultats obtinguts.

Descripció de les actuacions dutes a terme en el projecte

Aquest projecte es centra en desenvolupar un procés de recuperació d'un mineral poc estudiat fins el moment, l'estruvita potàssica, en l'àmbit del tractament dels purins de porc per tal de recuperar els nutrients, P i K, i la seva posterior valorització com a fertilitzant d'alliberació lenta en el marc agrari, d'acord amb els conceptes de sostenibilitat ambiental, economia circular i bioeconomia.

A partir d'un estudi conceptual inicial sobre la seva viabilitat tècnica, s'ha portat a terme un estudi experimental del procés de precipitació a dues escales diferents: laboratori i pilot. Els productes resultants del procés de cristal·lització (K-estruvita i aigua) han estat valoritzats agronòmicament.

En l'àmbit del tractament de la fracció líquida de purins de porc, s'ha provat com tècnicament possible la integració de l'eliminació biològica de N (NDN) amb la recuperació de precipitats fosfòrics de tipus MPP (els quals contenen P i K). Per estudiar-ho, s'han realitzat diferents assajos de precipitació a escala laboratori, emprant vasos de precipitats, o bé, un cristal·litzador de tipus *air-lift* (volum de 14,6 L), sota condicions d'operació en continu o *batch*. En aquests assajos s'ha processat medi sintètic, o bé, efluent desnitrificat i fang purgat obtinguts a la sortida del bioreactor de NDN de Mas Monellots. S'han assajat diferents condicions d'operació en relació al pH (rang: 9,5-11,1, ajustat amb la dosificació de NaOH) i l'addició de reactius (MgO, H₂PO₄²⁻, NH₄⁺, etc.).

S'ha instal·lat i operat una planta pilot a la granja de Mas Monellots per a la recuperació de K-estruvita a partir de l'efluent desnitrificat procedent del reactor NDN. Un cop el cristal·litzador va començar a generar material apte per fer les corresponents anàlisis químiques i testos agronòmics relatius a la qualitat del material a la sortida del tractament: K-estruvita i aigua, es van realitzar tres campanyes de seguiment del funcionament de la planta pilot: dues sense addició de fòsfor i una amb addició de fòsfor. Es va realitzar també un seguiment addicional de la planta sense/amb dosificació de fòsfor. Per a cadascuna de les campanyes de seguiment realitzades es van analitzar almenys 3 mostres líquides: tanc efluent desnitrificat (TED), sortida líquida del separador *Depurdisc* (SLD) i tanc de neutralització on es dosifica l'àcid (TDA) (per exemple: pH_{ref} ~7,5 i cond_{ref} ~7,8 mS/cm), i 1 mostra del tanc de sòlids (SSD).

Alguns dels productes obtinguts en la fase de tractament s'han assajat en camp com fertilitzants de cultius d'hivern en secà. Per a tal fi s'ha realitzat un assaig en condicions de camp en una parcel·la experimental a la localitat de La Tallada d'Empordà (Baix Empordà) i una parcel·la demostrativa a Sant Martí de Tous (Anoia), vinculada a la Cooperativa agrícola de Sant Martí de Tous. En ambdós casos s'ha implantat un cultiu d'ordi de primavera, del qual s'han valorat paràmetres de creixement vegetatiu, producció i qualitat de la collita.

L'assaig realitzat en parcel·les experimentals de la Tallada d'Empordà ha tingut un disseny en blocs a l'atzar, amb 6 tractaments, 3 repeticions i una mida de parcel·la elemental de 24 m² (3 m d'amplada x 8 m de llargada). Els tractaments establerts han estat els següents:

- Control: sense aplicació d'adob.
- Tractaments 2 a 5: Aplicació de diferents productes en fons a dosis que cobreixin les necessitats en K₂O i, quan es requereix, l'aportació d'adob mineral nitrogenat en cobertura per cobrir les necessitats en N.
- Tractament 6: Aplicació d'Efluent de tractament NDN, en el que també s'ha extret part del potassi, en fons i cobertura per cobrir, en conjunt, les necessitats en N del cultiu. En fons s'aplica, a més, fertilitzant mineral fosfòric per tendir a igualar les aportacions de fòsfor amb la dosi que s'aporta en els tractaments 2 a 5.

La parcel·la comercial agrícola de Sant Martí de Tous s'ha dividit en tres parts i s'han aplicat els tres tractaments següents:

- Tractament amb K-Estruvita, complementat amb adob mineral nitrogenat (en pre-sembrar i cobertura) per cobrir les necessitats en N i igualar la dosi aplicada respecte la resta de tractaments.
- Tractament amb Fang en fons a una dosi que cobreixi les necessitats en N del cultiu.
- Tractament amb una mescla de 50% K-Estruvita + 50% Fang, complementat amb adob mineral nitrogenat (en cobertura) per cobrir les necessitats en N i igualar la dosi aplicada respecte la resta de tractaments.

Per establir les dosis de nutrients a aplicar es van considerar les necessitats d'un ordi de primavera per a gra, amb una producció objectiu de 4 t/ha. Es van calcular les dosis d'aplicació dels productes fertilitzants en base a la seva riquesa (estimada per la Universitat de Girona UdG-LEQUIA i Granges Terragrisa).

Per tal de donar resposta al plantejament descrit anteriorment, s'han portat a terme les següents activitats del pla de treball del projecte:

- ACTIVITAT 1. Anàlisi conceptual aplicat a una planta de tractament NDN per a purins, i diagnòstic de l'interès de recuperar K-estruvita.
- ACTIVITAT 2. Assajos al laboratori per a la precipitació de K-estruvita.
- ACTIVITAT 3. Assajos en planta pilot (prototipatge) per a la precipitació de K-estruvita.
- ACTIVITAT 4. Estudi de valorització dels productes recuperats en condicions de camp.
- ACTIVITAT 5. Explotació dels resultats obtinguts.

Resultats finals i recomanacions pràctiques

En l'àmbit del tractament de la fracció líquida de purins de porc, s'ha provat com tècnicament possible la integració de l'eliminació biològica de N (NDN) amb la recuperació de precipitats fosfòrics de tipus K-estruvita. Per estudiar-ho, s'han realitzat diferents assajos de precipitació a escala laboratori. En aquest sentit, s'han assajat varies condicions d'operació en relació al pH i l'addició de reactius, emprant efluent desnitrificat i fang biològic. Quan el P era l'element limitant, la composició desajustada de l'efluent desnitrificat (1,6 g K/L i ràtio molar $Mg^{2+}:K^+:PO_4$ de 1,4:9,5:1) va comportar una baixa eficiència de recuperació del K de la fase líquida (aprox. 10%). En relació al fang biològic (1 g P/L i ràtio molar total Mg:K:P de 0,7:1,2:1), es van obtenir eficiències de recuperació del K més elevades (27%) (l'ús d'EDTA va permetre quelar selectivament el Ca^{2+} , assolint elevades solubilitzacions del Mg^{2+} i PO_4). En cas de considerar el K com a element limitant, l'addició de partícules de newberyïta va permetre assolir eficiències per a la recuperació del K de fins al 90%. La composició del mineral recuperat no era únicament K-estruvita sinó que també es van formar altres sals fosfòriques, donant lloc a un producte multi-nutrient. A tall d'exemple, el material format contenia un 0-1% N, 10-17% P i 6-8% K (% en pes sec). Cal continuar treballant en l'optimització del procés de precipitació conjunta de P i K en vistes del seu escalat i implementació a nivell de granja. La dosificació de PO_4 es preveu imprescindible si es pretén assolir eficiències elevades de recuperació de K.

A la granja de Mas Monellots s'ha instal·lat i operat una planta pilot per a la recuperació de K-estruvita a partir de l'efluent desnitrificat procedent del reactor NDN. La poca disponibilitat de P-ortofosfòric en aquest efluent és el limitant del procés de cristallització. La dosificació de polielectròlit en l'equip de separació del precipitat format (*Depurdisc*) va comportar un contingut en C-orgànic del sòlid produït més elevat que en el cas del producte recuperat al laboratori, doncs el polielectròlit contribueix a aglutinar en la fracció sòlida compostos orgànics solubles presents en l'efluent desnitrificat. Es recomanable minimitzar l'ús de polielectròlit a l'estrictament necessari per formar el tap filtrant del *Depurdisc* (no sempre possible). La humitat del producte recuperat també va ser elevada. L'addició d'una font externa de P (*fosfodepur*) va comportar una major producció de sòlid, contribuint a la millor formació del tap filtrant en el *Depurdisc*. Cal prioritzar però la utilització d'una font interna de P (per exemple provinent dels fangs biològics). Només té sentit considerar la dosificació d'una font externa de P si el material sòlid generat s'exporta fora del sistema agrícola actual. Com a alternativa quedaria avaluar si l'ús de MgO com a font de magnesi permetria treballar sense dosificació de polielectròlit i fins a quin punt es podria mobilitzar el P contingut en el fang biològic per tal d'augmentar l'eficiència del procés de recuperació de MPP.

Alguns dels productes obtinguts en la fase de tractament s'han assajat en camp com fertilitzants de cultius d'hivern en secà. Per avaluar els efectes, en producció i qualitat del cultiu, de l'aplicació de productes orgànics fertilitzants és necessari disposar d'assaigs en diverses localitats i/o diverses campanyes. Tot i que en aquest treball es disposa de dades d'un assaig en un sol cicle de cultiu i dues localitats, amb les dades i resultats obtinguts, es poden fer certes valoracions generals.

Amb l'aplicació de K-Estruvita o de les barreges d'aquest producte amb compost i fangs, com fertilitzants d'un cultiu d'ordi de primavera, s'assoleixen produccions similars o lleugerament superiors a les del tractament Mineral de referència. El cultiu fertilitzat amb K-Estruvita assoleix un contingut en proteïna del gra tant elevat com el del tractament Mineral. Aquests valors difereixen significativament del Control i el tractament amb Efluent NDN, que són els que presenten menor contingut en proteïna. El valor elevat de proteïna en gra assolit en el tractament K-Estruvita probablement no està directament relacionat amb l'aplicació d'aquest material, sinó que pot ser degut a la major aportació de N en forma mineral en cobertura en aquest tractament, i en el tractament Mineral. Tant el tractament Control com el tractament on s'aplica Efluent NDN, no han rebut adob nitrogenat mineral en cobertura.

En un sol cicle de cultiu, quan s'aplica Efluent NDN amb criteri nitrogen s'observa un increment de la conductivitat elèctrica (CE) del sòl, així com dels nivells de sodi i potassi assimilable del sòl. Fer aplicacions reiterades d'aquest material, a mig-llar termini, pot comportar un augment d'aquests paràmetres per sobre dels nivells recomanables i tenir efectes marcats en la qualitat del sòl, augmentant-ne el risc de salinització-sodificació.

La baixa concentració en nutrients de l'Efluent NDN comporta l'aplicació de volums molt elevats (probablement excessius a nivell pràctic) per tal d'assolir les dosis de nutrients que es volen aplicar. Aquest Efluent NDN s'ha hagut d'aplicar de forma fraccionada (diverses vegades en fons i diverses vegades en cobertura) per tal que el sòl pogués absorbir el volum aplicat. El problema pot ser més greu en el cas de parcel·les agrícoles amb cert relleu i pendent, que provocaria el desplaçament d'aquest efluent a les parts més baixes i, per tant, una elevada irregularitat en la distribució d'aquest efluent en camp.

La presentació del fertilitzant K-Estruvita que s'ha subministrat per als assajos de camp ha dificultat el seu maneig, sobretot a l'hora de fer-ne aplicacions homogènies en les parcel·les. El fertilitzant és sòlid, però l'estructura té un component plàstic-elàstic que no permet un esmicolament del material en partícules separades. Per a futurs usos seria recomanable poder obtenir un producte amb una textura més disgregada.

L'extracció de potassi dels efluent de tractaments de NDN, combinat amb un ús intern del fòsfor de les dejeccions, permet l'obtenció de productes fertilitzants que poden ser més fàcil de fer-ne un ús sostenible (més equilibrats, més específics,...). Els resultats, d'una campanya, de la seva aplicació en camp permeten tenir bones expectatives en aquest sentit. Però és necessari disposar d'informació durant més campanyes i més situacions edafoclimàtiques per poder treure conclusions més robustes.

Líder del Grup Operatiu

ENTITAT: GRANGES TERRAGRISA, SL

Coordinador del Grup Operatiu

ENTITAT: GRANGES TERRAGRISA, SL

Altres membres del Grup Operatiu (perceptors d'ajut)

ENTITAT: COOPERATIVA AGROPECUÀRIA SANT MARTÍ DE TOUS SCCL

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

ENTITAT: Universitat de Girona - LEQUIA

ENTITAT: IRTA - Mas Badia

ENTITAT: Depuració i Tecnologia de l'aigua SL (Depurtech)

Àmbit/s territorial/s d'aplicació

PROVINCIA/ES	COMARCA/QUES
Barcelona.	Osona i Anoia.
Girona.	Baix Empordà.

Difusió del projecte (publicacions, jornades, multimèdia...)**CANALS DE DIFUSIÓ DIGITAL**

<https://www.udg.edu/ca/udg/detall-noticies/eventid/13108#.X3RS4WAwDR8.twitter>

<https://www.retema.es/noticia/el-lequia-participa-en-el-desarrollo-de-un-novedoso-proceso-de-recuperacion-de-estruv-oXyAD>

<https://www.tecnoaqua.es/noticias/20200930/lequia-participa-desarrollo-proceso-recuperacion-estruvita-potasica-estacion-depuradora-aguas-residuales#.YDVReGH0m70>

<https://www.aguasresiduales.info/revista/noticias/lequia-participa-en-el-desarrollo-de-un-nuevo-proc-5XIMQ>

ACTIVITATS DE DIVULGACIÓ CIENTÍFICA I TÈCNICA DEL PROJECTE

S'ha participat en els següents congressos i/o conferències especialitzades:

Company, E.; Farrés, M.; Colprim, J.; Magrí, A. (2021). "Integration of biological treatment of swine manure with phosphorus and potassium recovery as K-struvite". *V Jornades d'Investigadors Predoctorals de la UdG (JoDoc 2021)*. 14-17 de Juny. Universitat de Girona. (ISBN pendent).

https://twitter.com/JoDoc_UdG/status/1407733011928473603

<https://www.youtube.com/watch?v=WLAk1ImY2Gg> (minut 3:47:25)

Magrí, A. (2022). "Desenvolupament d'un nou procés de recuperació d'estruvita potàssica utilitzable com a fertilitzant amb aplicació al tractament de purins de porc". Reptes i Innovacions per a l'Impuls de la Bioeconomia Circular: Jornada Informativa i Taller Participatiu. 1 de Febrer, Webinar, Universitat de Girona.

<https://twitter.com/AlimentacioUdG/status/1488434161245429760>

https://www.udg.edu/ca/Portals/76/UdGEventsNews/25646/Media/Document/Reptes_i_solucions_en_Bioeconomia_Resums.pdf

Magrí, A. (2021). "Nitrificació-Desnitrificació (NDN)". Novetats en la Tecnologia de Tractaments de Dejeccions Ramaderes. Jornada tècnica PATT. 30 de Desembre, Generalitat de Catalunya, Lleida.

<https://www.youtube.com/watch?v=B8Qz9jqRQ2E> (minut 2:32:00)

Farrés, M.; Company, E.; Colprim, J.; Magrí, A.; Ferrer, J.; González, E.; Domingo, F.; Vallbona, P. (2022). "K-EcoFertilizer: Desenvolupament d'un nou procés de recuperació d'estruvita potàssica utilitzable com a fertilitzant amb aplicació al tractament de purins de porc." PRO-FEM AGRICLOSE: La gestió dels nutrients des de la granja al camp, Lleida.

https://ruralcat.gencat.cat/documents/20181/9981573/09_k_Ecofertilizer.pdf/54d9f23d-00fa-4e8a-baa0-5051232e8d22

Magrí, A. (2021). "Nitrificació-Desnitrificació (NDN)". Novetats en la Tecnologia de Tractaments de Dejeccions Ramaderes. Jornada tècnica PATT. 30 de Desembre, Generalitat de Catalunya, Lleida.

<https://www.youtube.com/watch?v=B8Qz9jqRQ2E> (minut 2:32:00)

Farrés, M.; Company, E.; Colprim, J.; Magrí, A.; Ferrer, J.; González, E.; Domingo, F.; Vallbona, P. (2022). "K-EcoFertilizer: Desenvolupament d'un nou procés de recuperació d'estruvita potàssica utilitzable com a fertilitzant amb aplicació al tractament de purins de porc." PRO-FEM AGRICLOSE: La gestió dels nutrients des de la granja al camp, Lleida.

https://ruralcat.gencat.cat/documents/20181/9981573/09_k_Ecofertilizer.pdf/54d9f23d-00fa-4e8a-baa0-5051232e8d22

Visita tècnica "Esperienze a confronto sulla produzione di fertilizzanti rinnovabili e loro utilizzo agronomico". La Tallada d'Empordà, 26 i 27 d'abril de 2022

Un grup d'uns quaranta productors, ramaders i tècnics italians (Emilia Romagna) van realitzar un viatge tècnic a Catalunya en el que van visitar diferents centres i granges en relació als tractaments de les dejeccions ramaderes i la utilització agrícola dels efluent. Es va fer una visita a IRTA-Mas Badia on se'ls hi van explicar el Grup Operatiu K-EcoFeRtilizer i es va visitar la parcel·la d'assaig de La Tallada d'Empordà (Baix Empordà). L'endemà, es van visitar les instal·lacions de la planta pilot de K-Estruvita a Sant Bartomeu del Grau (Osona).

Jornada tècnica "RECOMEX. Resultats d'assaigs i innovacions en cultius extensius d'hivern". Calaf, 2 de setembre de 2022.

En aquesta jornada anual, es presenten innovacions en el sector de cultius extensius i resultats de diverses activitats i projectes. En aquest marc, en la documentació de la jornada s'hi inclou un pòster amb els objectius, tasques realitzades i principals resultats obtinguts en el Grup Operatiu K-EcoFeRtilizer.

En el marc del projecte K-ECOFERTILIZER, des de la UdG (cursos 2020-2021 i 2021-2022), cinc estudiants hauran realitzat el seu Treball Final de Grau (Grau de Biotecnologia (2), Grau de Ciències Ambientals (1) i D.T. Grau en Biologia i Grau en Ciències Ambientals (1)) i un estudiant ha realitzat el seu Treball Final de Màster (Màster en Ciència i Tecnologia dels Recursos Hídrics).

Pàgina web del projecte

<http://www.lequia.udg.edu/ca/difusio/noticies/item/2796-ecokfertilizer.html>

Altra informació del projecte

DATES DEL PROJECTE	PRESSUPOST TOTAL
Data d'inici (mes-any): juliol 2020	Pressupost total: 190.429,00 €
Data final (mes-any): setembre 2022	Finançament DACC: 72.363,02 €
Estat actual: Finalitzat	Finançament UE: 58.709,62 €
	Finançament propi: 53.895,00 €

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/133/2017, de 21 de juny, 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 ARP/1531/2019, de 28 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