



NUTRI • KNOW

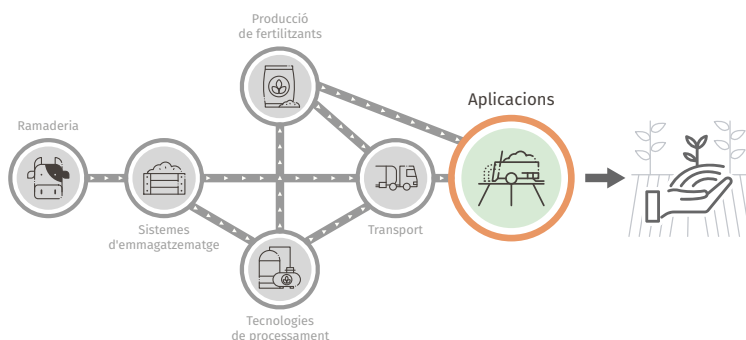
Aplicació

Tecnologies, eines i pràctiques recomanades dels Grups Operatius EIP-AGRI de NUTRI-KNOW



Introducció

La gestió de nutrients és una de les àrees d'interès més importants per als pagesos de diversos països d'Europa. Al llarg de la cadena de valor de la gestió de nutrients, l'aplicació sostenible i eficient és un pas crucial per optimitzar l'eficiència en l'ús de nutrients i minimitzar l'impacte ambiental. Aquest llibret analitza l'aplicació de nutrients d'última generació als sistemes agrícoles, seguit d'una descripció general de les tecnologies innovadores, les eines i les recomanacions per millorar les pràctiques d'aplicació. Destaquen els resultats clau derivats dels Grups Operatius d'EIP-AGRI que participen al projecte NUTRI-KNOW, inclòs l'ús de tecnologies i productes fertilitzants com la recuperació d'estruvita i sals d'amoní dels fems, eines in situ com el concentrador de purins i el conductímetre, així com les pràctiques recomanades que integren la gestió del sòl, els fertilitzants i l'aigua. A més, el llibret explora els beneficis i l'estat actual d'aquestes tecnologies, eines i pràctiques recomanades a les regions representatives, donant suport al procés de presa de decisions dels agricultors i professionals.



Aplicació

Com a resposta als reptes de l'increment del preu dels fertilitzants i la seva baixa eficiència en les pràctiques d'aplicació tradicionals, 7 dels 12 Grups Operatius del projecte NUTRI-KNOW han demostrat diferents visions per millorar les estratègies d'aplicació de nutrients. Aquesta secció resumeix els resultats clau, incloent dues tecnologies per a la recuperació d'estruvita i sals d'amoni dels fems digestat i l'aplicació de productes derivats; dues eïenes innovadores (el concentrador de purins i el conductímetre) per donar suport a la presa de decisions en la fertilització; i tres esquemes de recomanacions sobre la gestió integrada del sòl, cultiu, fertilitzants i aigua. Les activitats relacionades, resultats i l'estat actual s'han discutit per proveir de guies pràctiques per a la seva futura implementació per part dels usuaris de tot Europa.



Agricultura ecològica i gestió de nutrients

La gestió de nutrients a les explotacions ecològiques es basa en treballar amb processos ecològics, així com en el reciclatge dels nutrients existents per augmentar la fertilitat del sòl, incloent-hi la matèria orgànica del sòl i l'activitat biològica que promou els sistemes circulars i ajuda a minimitzar la dependència d'insums externs. Juntament amb un bon maneig del sòl, l'ús eficient dels nutrients és fonamental a causa de la seva disponibilitat limitada. És possible que es necessitin fonts addicionals de matèria orgànica fora de l'explotació per assegurar nivells suficients de nutrients, especialment a les explotacions sense bestiar, on és possible que no s'estableixin vincles entre les empreses agrícoles i ramaderes. De conformitat amb la legislació ecològica de la UE, cal autoritzar l'ús d'adobs orgànics i altres materials de rebuig a la producció ecològica.

Precipitació d'estruvita per reduir les emissions d'amoníac de l'aplicació de digestat

L'aplicació de fems i derivats del digestat allibera menys emissions d'amoníac (NH_3) i gasos d'efecte hivernacle (GEH) que les matèries primes. El Grup Operatiu Struvite ha desenvolupat i implementat un prototip d'un sistema a escala de granja per recuperar nitrogen i fòsfor del digestat en un petit volum de matriu estable, amb un contingut reduït de nutrients i matèria orgànica a la fracció restant. El nitrogen recuperat forma un fertilitzant de recuperació renovable d'alliberament lent (Struvite) que pot reemplaçar els fertilitzants sintètics en àrees caracteritzades per deficiències de nutrients a causa d'una menor presència de bestiar.



Planta pilot de tractament per a la precipitació d'estruvita a partir de digestat



Mesurament in situ de les emissions d'amoníac mitjançant la tècnica de túnel de vent (esquerra) i de les emissions de GEH mitjançant càmera estàtica (dreta)

Beneficis

- A causa del contingut reduït de N, l'aplicació al sòl del digestat tractat ha conduït a una reducció del 19% en les emissions de N (comptades com la suma de nitrogen amoniacal i òxid nitrós) en comparació amb el digestat no tractat.
- Gràcies a les formes salines i estables de nitrogen i fòsfor, l'aplicació de l'estruvita precipitada va resultar en una reducció del 63% de les emissions de N en comparació amb el digestat sense tractar.
- La gestió circular de les dejeccions porcines i la seva transformació en estruvita converteix el problema de les emissions de gasos d'efecte hivernacle dels fems en un recurs.



Estat actual

En base a aquestes troballes, la investigació i les activitats continuaran en un projecte Struvite finançat recentment. El precipitat que conté estruvita es refinà/avaluarà encara més per reemplaçar eficaçment els minerals de fòsfor segons el reglament de productes fertilitzants de la UE.



Escanegeu el codi QR per obtenir més informació a la pàgina web del Grup Operatiu **STRUVITE**

Aplicació de **nitrat d'amoni recuperat** com a **fertilitzant alternatiu**

El sector agrícola flamenc s'enfronta a un escenari paradoxal de demanda de nutrients en forma de fertilitzants malgrat l'excendent de nutrients procedent dels fems. El 2020, la Comissió Europea va proposar els criteris "RENURE" per permetre l'ús segur del nitrogen recuperat dels fems en substitució dels fertilitzants químics. Les sals d'amoni (sulfat o nitrat d'amoni) recuperades dels fems mitjançant un procés de stripping (evaporació) - scrubbing (rentat) mostren el potencial per ser utilitzades com a producte prioritari de RENURE. El rendiment agronòmic del nitrat d'amoni recuperat es va avaluar en cinc assajos de camp realitzats el 2022 i un el 2023.



Nitrat d'amoni recuperat del procés de stripping - scrubbing de fems

Beneficis

- El nitrat d'amoni recuperat dels fems va mostrar una eficàcia i un valor fertilitzant comparables als dels fertilitzants artificials.
- Es prefereix l'aplicació de nitrat d'amoni amb un motocultor o amb injecció com a mètode de baixes emissions en lloc de fer servir una barra de polvorització.
- Una alternativa més realista és aplicar-ho amb una màquina polvoritzadora en les condicions adequades i treballar-ho immediatament a terra.



Aplicació de sals d'amoni a cultius d'hortalisses mitjançant injecció per reduir les emissions d'amoniac



Estat actual

El menor contingut de nitrogen al nitrat d'amoni recuperat respecte al fertilitzant artificial és un dels principals colls d'ampolla en la seva aplicació pràctica, ja que requereix un major volum d'aplicació que la màquina fertilitzadora ha de reposar amb més freqüència. A més, l'aplicació de fems animals com a substitut del nitrat d'amoni està limitat a la normativa actual.



Escanegeu el codi QR per obtenir més informació a la pàgina web del Grup Operatiu **RENURE**

Concentrador de purins per millorar la gestió del sòl i els fertilitzants

La separació convencional dels fems dóna com a resultat una fracció líquida i una sòlida, cadascuna de les quals requereix una maquinària d'aplicació diferent, cosa que augmenta la complexitat de l'aplicació. L'innovador concentrador de purins produeix dues fraccions líquides: una amb matèria orgànica concentrada i nutrients per ser transportada i aplicada a camps distants on els nutrients no estan disponibles; i l'altra amb una baixa concentració de nutrients per ser aplicada a camps propers.



L'innovador concentrador de purins separa els fems en dues fraccions líquides, que s'emmagatzemen en basses específiques per optimitzar l'aplicació de nutrients



Beneficis

- L'ús del mateix equip per a les dues fraccions derivades del concentrador de purins redueix tant els costos d'inversió com els d'operació i el temps necessari per a la gestió.
- El sistema permet un seguiment més senzill dels nutrients aplicats a través de dispositius en línia capaços de facilitar la fertilització de precisió, minimitzar les pèrdues de nutrients i reduir les emissions, optimitzant així la salut i la productivitat del sòl.
- El nou separador proposat és un dispositiu mòbil que es pot compartir amb un grup de pagesos o una cooperativa a diferents granges.
- El dispositiu està dissenyat per a un baix manteniment i consum d'energia, amb un ús mínim d'electricitat. A més, no requereix obres i té uns costos d'instal·lació molt baixos, cosa que en facilita la instal·lació.



Estat actual

La Cooperativa Plana de Vic ofereix una simulació gratuïta de la viabilitat del concentrador de purins a la vostra finca. (ppares@planadevic.cat)



Escanegeu el codi QR per obtenir més informació a la pàgina web del Grup Operatiu **Slurry Concentrator**

Eines de gestió dels fems per optimitzar el pla de fertilització

Dins de les Eines de Gestió de Fems del Grup Operatiu, s'han validat eines innovadores com a mesuradors de conductivitat, maquinària de precisió i aplicacions informàtiques per a l'optimització de la gestió dels fems ramaders i la fertilització agrícola, tant des d'una perspectiva econòmica com mediambiental. El purí s'ha aplicat abans de la sembra utilitzant un sistema d'injecció de purins per enterrar-los a una profunditat de fins a 30 cm. Quan els cultius tenen menys de 10 cm d'alçada, el purí s'aplica amb mànegues penjants. Els agricultors han rebut assessorament i formació sobre les opcions de varietats de cultius, el control de plagues, el clima, les aplicacions de fertilitzants de fons i de cobertura, etcètera.



Aplicació del purí abans de la sembra.

Beneficis

- L'ús d'un mesurador de conductivitat permet la monitorització in situ i en temps real del contingut de nutrients que s'aplica al cultiu.
- Els dispositius de monitorització en línia instal·lats als tancs de transport registren informació com la ubicació i les rutes del vehicle

d'aplicació, els horaris, el nombre d'operacions per punt de càrrega i descàrrega, el total de quilòmetres recorreguts, etc. Això permet generar el llibre de registre de gestió de fems del bestiar, així com els plans de fertilització de forma més ràpida i precisa.

- L'ús d'equips de mànega per aplicar fems líquids durant el creixement dels cultius apropa el subministrament al moment de màxima absorció de nutrients per part dels cultius i millora l'eficiència dels nutrients aplicats.



Estat actual

S'han dut a terme diverses accions transversals i experiències pilot, i les eines de gestió estan pràcticament a punt per a la seva implementació.



Escanegeu el codi QR per obtenir més informació a la pàgina web del Grup Operatiu **Manure Management Tools**

Tècniques d'agricultura sostenible per aplicar fertilitzants renovables

SOS_AQUAE desenvolupa un sistema innovador per augmentar l'ús de la fracció líquida del digestat barrejant-la amb aigua en fertirrigació, oferint una opció interessant a regions on els cultius requereixen aigua.

Tres agrosistemes innovadors destaquen en comparació de les pràctiques tradicionals que analitzen el maneig del sòl, l'aportació de fertilitzants químics, l'aplicació convencional i el reg per aspersió. Això inclou:

- No llaurada dels cultius de primavera-estiu (sorgo i blat de moro) alternats amb cultius de cobertura tardor-hivern, fertirrigats amb sulfat d'amoni procedents del tractament de stripping de digestat, injectats a través de línies de degoteig en subirrigació.
- Llaurada mínima basada en dobles cultius, el primer per a consum alimentari i l'altre per a biogàs, fertirrigat amb digestat microfiltrat injectat a través de línies de degoteig en subreg.



Fertirrigació amb digestat microfiltrat de tanc de purins

- Mètodes convencionals de producció per a aliments i no aliments però fertirrigats amb digestat microfiltrat distribuïts a través d'un irrigador de pluja.

Beneficis

- Gràcies a la llaurada mínima, les línies de degoteig de subirrigació tenen una durada de diversos anys.
- La distribució dels nutrients barrejats amb l'aigua de reg als cultius en creixement redueix la lixiviació de nitrogen i les emissions d'amoníac a gairebé zero.
- La distribució eficient de l'aigua al subreg evita la saturació d'aigua del sòl i l'emissió d'òxid nitrós.
- Aquestes tècniques innovadores d'aplicació del digestat prolonguen els períodes d'aplicació i eviten la compactació del sòl pel pas de la cisterna de purins.
- La subfertirrigació evita les emissions d'amoníac i olors en comparació de l'aplicació convencional de digestat.



Digestat microfiltrat barrejat amb aigua de reg i aplicat a través d'un irrigador de pluja al cultiu de blat de moro



Estat actual

El digestat microfiltrat injectat en la tecnologia de línies de degoteig de subfertirrigació ja és al mercat. També hi ha un projecte de seguiment amb el desenvolupament d'un cas de demostració a la regió italiana de Sicília.



Escanegeu el codi QR per obtenir més informació a la pàgina web del Grup Operatiu **SOS_AQUAE**

Restaurar, protegir i millorar la qualitat de l'aigua de manera sostenible

Els elevats nivells de bacteris en les anàlisis de qualitat de les aigües de bany de la platja de Duncannon, Wexford, juntament amb la pèrdua del seu estatus de “Bandera Blava” d’excel·lència ambiental el 2007, van tenir un gran impacte en el potencial turístic de la zona. Com a resultat, 35 agricultors de 4 granges lleteres, 8 de cultiu i 23 de secà, amb una superfície d’influència de més de 975 hectàrees, es van unir per contribuir a la recuperació i el manteniment a llarg termini de l’estatus de Bandera Blava a la platja de Duncannon. Amb l’orientació d’un gerent de sostenibilitat, els agricultors van desenvolupar un esquema de recompenses basat en resultats per avaluar els riscos de contaminació a les granges i desenvolupar mapes de Zones Potencials de Contaminació (PPZ) utilitzant un sistema de semàfors.

L’estat general de la PPZ de la granja va variar des de:

- “Vermell” mal gestionat: representa un risc moderat/alt
- “Groc” ben gestionat, però segueix representant un risc baix
- “Verd” Molt ben gestionat - risc mínim o nul

La millora de les puntuacions de les ZPP requereix obres de protecció i millora de l’aigua a les explotacions agrícoles a la zona de captació, entre elles:

- Tanca de 15,5 km de cursos d’aigua.
- Abeuradors mòbils a 20 m dels cursos d’aigua.

Restaurar, protegir i millorar la qualitat de l'aigua de manera sostenible

- Realitzar mostrejos de sòl i desenvolupar plans de maneig de nutrients per a totes les granges.
- Col·locació de trampes de sediments a les granges per atrapar i filtrar l'escolament.
- Millora dels camins agrícoles.
- Foment de zones riberenques autòctones i plantació d'espècies autòctones.
- Sembra de cultius de cobertura d'hivern

Els agricultors participants també van rebre assessorament sobre aplicacions de calç, avaluació de nutrients del terra, bardisses, plantació de boscos nadius i qualitat de l'aigua.

Beneficis

- A nivell d'explotació, les explotacions de captació es van tornar més eficients, es va reduir el nombre de filtracions de fosses sèptiques i es va observar un millor compliment de les Directives sobre nitrats.
- A nivell local, es va registrar una reducció de la contaminació bacteriana a la platja de Duncannon i hi va haver una millora en la qualitat ecològica.
- A nivell comunitari, els participants van desenvolupar un sentit de pertinença, responsabilitat i estima per l'entorn aquàtic local.



Trampa de sediments establerta en una granja local a Wexford



Tanques en granges irlandeses.



Estat actual

Aquest projecte de cooperació proporciona evidència pilot que les metodologies desenvolupades per als pagaments de terres basats en resultats en la protecció dels cursos d'aigua i la biodiversitat són transferibles i poden protegir altres recursos com la qualitat de l'aigua i el turisme rural.



Escanegeu el codi QR per obtenir més informació a la pàgina web del Grup Operatiu **Duncannon Blue Flag Farming & Communities Scheme**

Millora de la gestió del sòl i els nutrients a les explotacions hortícoles ecològiques

L'Associació Orgànica Irlandesa ha treballat amb 11 productors irlandesos d'horticultura orgànica a tot el país per optimitzar els mètodes de producció i millorar la continuïtat de les cadenes de subministrament curtes a través de la col·laboració dels productors. Com a part del projecte, es va dur a terme una investigació multianual dels efectes dels adobs verds a curt termini als cultius comercials d'estiu i hivern en la producció d'hortalisses orgàniques (juliol de 2018-maig de 2021). Durant 3 anys, es van sembrar i cultivar diferents barreges d'adob verd d'estiu i hivern durant 2 i 6 mesos respectivament juntament amb parcel·les de control. Els adobs verds es van incorporar a terra, seguit per l'establiment de cultius comercials específics.



Lloc d'assaig d'abonament verd a Irlanda

Beneficis

- L'aplicació d'adob verd abans dels cultius comercials durant els tres anys va aconseguir efectes beneficiosos en general, inclòs un millor control de males herbes, més insectes beneficiosos, major diversitat funcional de bacteris del sòl, més contingut de matèria orgànica del sòl i cultius en desenvolupament

més aviat en comparació amb les parcel·les de control

- Els adobs verds de baix creixement, per exemple, el trèvol i el raigràs donen suport als insectes més beneficiosos, mentre que els adobs verds d'alta biomassa, per exemple, els cereals, la phacelia i el fajol, ajuden a augmentar la matèria orgànica del terra.
- La integració de barreges d'adob verd a les rotacions va accelerar el creixement dels quatre cultius comercials i, per tant, va demostrar el potencial dels productors per estendre el període de creixement dels cultius en condicions irlandeses.



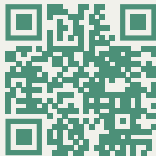
L'informe de productors de MOPS proporciona una visió general dels resultats dels assaigs verds

Taula: Barreges de prova d'adob verd i cultius comercials		
	Estiu	Hivern
Barreges d'adob verd	• Fajol/phacelia • Sègol/phacelia • Trèvols perses/egipcis/Raigràs anual	• Veça/Trèvol carmesí/Raigràs anual • Sègol/connexió • Trèvol quadrat/Trèvol carmesí/Vesa/Civada japonesa/Sègol silvestre
Cultius comercials	• Ceba marró • Col punxeguda	• Bròcoli • Enciam fulla de roure vermell



Estat actual

Un informe de productors de MOPS està disponible com a referència per als productors orgànics que ja operen al sector i els possibles nous participants.



Escanegeu el codi QR per obtenir més informació a la pàgina web del Grup Operatiu **MOPS**



Resum

Tecnologies per **desenvolupar nous productes amb més eficiència nutricional i menys impacte ambiental**

- La precipitació d'estruvita del digestat redueix significativament les emissions d'amoníac i gasos d'efecte hivernacle després que la fracció s'hagi tractat abans de l'aplicació. (*OG Struvite*)
- La recuperació de sals d'amoní procedents de l'extracció i el rentat de fems o digestat mostra un gran potencial com a substituïts dels fertilitzants químics. (*OG RENURE*)

Eines per **optimitzar el pla de fertilització i reduir costos**

- L'innovador concentrador de purins produeix dues fraccions líquides per al seu ús com a fertilitzants, cosa que redueix els costos operatius i permet una fertilització de precisió per millorar la salut i la productivitat del sòl. (*OG Slurry Concentrator*)

Recomanacions per a la gestió integrada del sòl, els cultius, els fertilitzants i l'aigua

- Agrosistemes innovadors que integren cultiu mínim, fertirrigació amb derivats de la fracció líquida del digestat i injecció a través de línies de degoteig en subirrigació. (OG SOS_AQUAE)
- Un pla de gestió senzill i rendible per a la millora de la protecció de l'aigua, equipat amb els mapes de Zones de Potencial de Contaminació (ZPP). (OG Duncannon Blue Flag Farming & Communities Scheme)
- Incorporació a curt termini (2-6 mesos) d'adob verd per donar suport al desenvolupament de cultius comercials d'estiu i hivern en la producció d'hortalisses orgàniques. (OG Mops)

Perspectiva

- L'estruvita i les sals d'amoni recuperades dels fems com a fertilitzants alternatius poden reduir el cost del fertilitzant i minimitzar l'impacte mediambiental.
- Les eines in situ per al control de nutrients i la implementació d'estratègies de fertilització de precisió de suport poden reduir costos i temps, augmentar l'eficiència de l'ús de nutrients i la productivitat.
- L'aplicació de fertilitzants implica la integració de pràctiques de gestió del sòl, els cultius, els fertilitzants i l'aigua.

Follow our journey!

Learn more about us at
www.nutri-know.eu

X @NutriKnow

in NUTRI-KNOW

@nutriknoweu

Nutri-Know



Project partners



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or European Commission. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

