

Bioferti+: Producció d'un bio-fertilitzant pel·letitzat fet a mida per a cultius llenyosos com estratègia de valorització de fems compostats i altres subproductes orgànics

Resum

En els últims anys el cens ramader ha augmentat notablement a Catalunya, fet que ha comportat un increment substancial en la producció de dejeccions ramaderes. Segons les últimes dades publicades pel Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DARPA) a final del 2020 el cens de vaques distribuïdes per tota Catalunya va arribar a 650.000 caps de bestiar. Aquestes dejeccions poden ser utilitzades com a fertilitzant en el camp de conreu, però l'excés de producció unit a la disminució de la superfície agrària útil comporta una gestió addicional de les dejeccions per part dels ramaders que els suposa un gran impacte econòmic. Aquest projecte pilot vol desenvolupar un pla per gestionar aquestes dejeccions per la fertilització de sòls.

Objectius

El projecte Bioferti+ té com a objectiu principal la conversió d'una planta de compostatge en una biorefineria per a la producció de fertilitzants fets a mida (TMF) de gran qualitat, a partir de dejeccions ramaderes, per a ser utilitzats en la fertilització de cultius llenyosos com la vinya i la poma. Per poder assolir satisfactòriament l'objectiu general del projecte, s'ha treballat en els següents objectius específics:

- Optimització d'unes instal·lacions ja existents de compostatge (Cooperativa Plana de Vic) per a convertir-la en una biorefineria per a la recuperació de nutrients i producció de productes d'alt valor afegit.
- Formulació i processament dels nutrients recuperats per a la producció de TMF específics per a vinya i pomeres en forma de pèl·lets; utilitzant subproductes orgànics en el cas que calgui enriquir la formulació del bio-fertilitzant, obtenint un producte innovador, orgànic, fet a mida, fàcil de transportar i aplicar i apte per a la producció ecològica, integrada o convencional segons convingui.
- Realització de proves de fertilització in-situ per demostrar l'eficiència en l'ús dels nutrients dels TMF produïts en la producció de la vinya i pomeres.
- Avaluació de la viabilitat tècnica, econòmica i ambiental dels nous productes fertilitzants.

Descripció de les actuacions dutes a terme en el projecte

Activitat 1. Optimització del procés de compostatge per a l'obtenció de productes amb capacitat fertilitzant

- Identificació de les deficiències i limitacions de la planta de compostatge a les instal·lacions de Can Barrina (soci de la Cooperativa Plana de Vic).
- Optimització del procés de compostatge implementat a la granja per a generar un compost d'alta qualitat que afegeix valor als TMF dissenyats en aquest projecte.

Activitat 2. Formulació i producció de bio-fertilitzants fets a mida (TMF) per a la vinya i pomera

- Processat, tamisat i assecat del compost així com de les altres matèries primeres que ho van requerir.
- Formulació dels fertilitzants fet a mida (TMF) per vinya i poma a partir del compost obtingut amb la addició de un additiu nitrogenat orgànic (biochar), en funció d'un estudi previ de les necessitats nutricionals dels cultius de destí i del estat del sòl.
- Pel·letització dels TMF per tal d'obtenir un producte compactat però al mateix temps prou degradable com per anar aportant els nutrients i la matèria orgànica durant un llarg període de temps.

- Avaluació de l'estabilitat física i química del TMF pel·letitzat, i del seu patró de alliberació de nutrients al sòl.

Activitat 3. Proves de fertilització en camps experimentals de vinya i de poma

- Proves de fertilització in-situ per demostrar l'eficiència en l'ús dels nutrients dels TMF produïts en la producció de la vinya i pomeres a tres camps d'estudi (poma integrada, vinya ecològica i vinya convencional).
- Mostrejos i anàlisi fisicoquímica i nutricional de sòl i plantes als tres camps d'estudi comparant els tractaments de fertilització convencional amb el TMF.
- Collita i avaluació del rendiment i la qualitat fisicoquímica dels fruits als tres camps d'estudi al final del cicle de cultiu, comparant els tractaments de fertilització convencional amb el TMF.

Activitat 4. Estudi de viabilitat tècnica, econòmica i ambiental del sistema desenvolupat

- Determinació de la viabilitat tecnicoeconòmica i ambiental del model de negoci que permet valoritzar les dejeccions i altres residus orgànics al mateix temps que augmenta la qualitat dels sòls i dels cultius de destí.

Activitat 5. Transferència i difusió de resultats

- Difusió dels resultats obtinguts en varies jornades i congressos del sector ramader i agrícola així com d'altres actors claus com l'administració i empreses que fabriquen i comercialitzen fertilitzants.
- Publicació d'un article de divulgació a la web Arrels, juntament amb posts periòdics a populars xarxes socials com LinkedIn i X.

Resultats finals i recomanacions pràctiques

- **Millora i optimització del procés de compostatge del fem de vaca**, controlant la temperatura i la humitat juntament amb el desenvolupament de un nou prototip de barreja i preparació de TMF, per obtenir un producte final amb característiques nutricionals rellevants.
- **Determinació de les característiques idònies de tots els processos per a la formulació** dels fertilitzants fets a mida (TMF): tamisat, assecat, formulat i pel·letitzat.
- A partir del compost produït amb l'addició d'un suplement de nitrogen (biochar), **formulació i elaboració dels TMF per vinya i poma** que cobreixen les necessitats nutricionals dels cultius.
- **Avaluació de l'estabilitat físico-química al llarg del temps dels TMF produïts**. S'ha comprovat que els dos TMF pel·letitzats poden mantenir les seves característiques físiques i químiques durant l'emmagatzematge en períodes llargs sense que es produeixi una disminució en les seves propietats nutricionals. Aquesta capacitat és clau per assegurar que, quan s'apliquin a camp, mantinguin el seu valor fertilitzant.
- **Avaluació de l'alliberació de nutrients al sòl i la disponibilitat dels mateixos per part de la planta a cultius de vinya i poma**. El TMF de poma va mostrar una mineralització de nitrogen relativament alta que suggereix que aquest fertilitzant és una opció viable per la pomera. A més, els resultats demostren que si les condicions d'humitat són favorables, la descomposició dels pèl·lets es pot produir sense dificultats. Això reforça els avantatges del format pèl·let en comparació amb el format pols, ja que els pèl·lets ofereixen una alliberació més lenta i controlada de nutrients al sòl. Per tant, per la poma, es recomana aplicar el TMF pèl·let abans de la primavera, perquè la seva alliberació gradual de nutrients coincideixi amb la temporada de fertilització. En canvi, el TMF de la vinya va presentar una mineralització molt baixa. Això podria ser degut a l'elevada proporció de biochar:compost que pot influir en la immobilització del nitrogen i reduir la disponibilitat de nitrogen per a les plantes.

- **Demostració en camp de que els TMF responen a les necessitats de la vinya i la poma al mateix temps que milloren les característiques del sol i la qualitat fisico-química dels fruits.** Als assajos agronòmics, es van observar millores nutricionals a nivell de sòl associats a l'aplicació del TMF. Així, l'ús del TMF, especialment en forma de pèl-let, pot millorar les propietats nutricionals del sòl de una forma eficient, reduint les pèrdues de nutrients per lixiviació i el conseqüent risc de contaminació de les aigües. A més, s'ha demostrat que el TMF pot incrementar la producció i la qualitat fisicoquímica dels fruits en cultius de poma i vinya. Aquests efectes podrien estar associats a un millor estat nutricional del sòl tractat amb el TMF pel·letitzat, juntament a un alliberament de nutrients més lent com s'observa als resultats de les incubacions. No obstant això, caldria fer un seguiment de l'aplicació del TMF a camp a llarg termini per poder obtenir resultats més concloents.
- **Determinació de la viabilitat econòmica, tècnica i ambiental del model de negoci i la producció dels TMF tant en producció ecològica, com en integrada i convencional.** El nous productes van mostrar una bona viabilitat ambiental però es necessari optimitzar la seva producció per reduir costos. Per a fer el producte més competitiu és possible reduir els costos de capital fix aplicant a subvencions que beneficien aquest tipus de projectes, indagar en matèries primeres més econòmiques i tècnicament funcionals per als processos, així com comptabilitzar els serveis ambientals que ofereix el producte en relació amb la millora en la qualitat del sòl, l'augment de la matèria orgànica, etc. A més, en el procés de d'elaboració i aplicació del TMF s'hi inclou el transport del biochar que té un alt cost ambiental i tecno-econòmic. Com a alternativa, es podrien fer servir un altre tipus d'additius com, per exemple, un biochar residual procedent d'una planta de biogàs.
- **Difusió del projecte i promoció de la millora de la gestió de les dejeccions ramaderes i la fertilització orgànica de qualitat** al sector agrari i ramader, per contribuir a una major resiliència del sistema i a la mitigació del canvi climàtic.

Conclusions

- S'ha aconseguit identificar les deficiències i limitacions de la planta de compostatge i s'ha optimitzat el procés i la qualitat del compost.
- S'ha aconseguit formular fertilitzants fet a mida (TMF) per a vinya i per a poma, que cobreixin els requeriments nutricionals del cultius.
- S'ha demostrat l'estabilitat fisico-química al llarg del temps dels TMF obtinguts.
- S'ha demostrat una adequada alliberació de nutrients al sòl per part dels TMF, i la disponibilitat dels mateixos per part de la planta a cultius de vinya i poma fertilitzats amb els nous productes.
- S'ha obtingut un bon rendiment agronòmic dels TMF a camp mitjançant l'estudi del seus efectes sobre les característiques del sòl i de la planta, i sobre la producció i qualitat fisicoquímica del raïm i la poma.
- S'ha demostrat la viabilitat ambiental dels nous TMF i s'han fet recomanacions per millorar també la seva viabilitat tecnicoeconòmica, així com la competitivitat dels nous productes al mercat
- S'ha fet promoció de la bioeconomia al sector agrorramader català, i sensibilització dels ramaders a millorar la gestió de les dejeccions ramaderes mitjançant models de valorització i als agricultors per incrementar pràctiques que ajudin a mitigar el canvi climàtic i a ser més resilents a aquest.

Per tant, al llarg del GO Biofertiplus, s'han assolit satisfactòriament els objectius proposats. Amb l'execució d'aquest projecte, s'ha avançat en la generació de coneixement sobre la formulació i l'obtenció de fertilitzants fets a mida a partir de dejeccions ramaderes, cosa que contribueix a la circularitat i al desenvolupament sostenible del sector.

Líder del Grup Operatiu

ENTITAT: AGRARIA PLANA DE VIC I SECCIO DE CREDIT SCCL

Coordinador del Grup Operatiu

ENTITAT: FEDERACIÓ DE COOPERATIVES AGRÀRIES DE CATALUNYA

Altres membres del Grup Operatiu (perceptors d'ajut)

ENTITAT: GRANS DEL LLUÇANES SL

ENTITAT: COVIDES SCCL

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

ENTITAT: FUNDACIÓ UNIVERSITÀRIA BALMES (BETA TECHNOLOGICAL CENTRE)

ENTITAT: GIRONA FRUITS SCCL

Àmbit/s territorial/s d'aplicació

PROVÍNCIA/ES	COMARCA/QUES

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

No aplica.

Pàgina web del projecte

No aplica.

Altra informació del projecte

DATES DEL PROJECTE	PRESSUPOST TOTAL
Data d'inici: Juliol 2021	Pressupost total: 194.207,18 €
Data final: Setembre 2024	Finançament DACC: 89.811,66 €
Estat actual: Finalitzat	Finançament UE: 67.752,66 €
	Finançament propi: 36.642,86 €

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.