

GO ATENEAA: Aplicació de proteïna d'insecte (TENEbrio molitor) per alimentació animal i del frass per a agricultura orgànica

Resum

Les dietes dels animals monogàstrics requereixen una alta inclusió d'ingredients amb alt contingut en proteïna per ajustar-se als requisits de creixement dels pollastres i porcs. La farina de soja és la font de proteïna més utilitzada actualment, juntament amb la proteïna dels cereals i els aminoàcids cristal·lins. El 2021, a Espanya, es van fabricar més de 38 milions de tones de pinso per a monogàstrics, de les quals els productes de la soja van representar uns 5 milions de tones. L'origen d'aquesta soja prové majoritàriament del Brasil, Argentina i els Estats Units. Un estudi publicat recentment, indica que des del 2000 al 2019, l'àrea de soja cultivada al Brasil es va més que duplicar, passant de 26,4 Mha a 55,1 Mha cultivades.

La desforestació que comporta l'increment del conreu de la soja té serioses conseqüències mediambientals i socials en aquests països, però també a escala global. És per això, que la dependència de la producció animal cap a la soja es pot considerar negativa, tant pels productors com pels consumidors, ja que la importació de grans quantitats de soja també desequilibra el balanç del nitrogen dels agrosistemes. Això també comporta un gran risc per al medi ambient per causa de la contaminació dels aqüífers amb nitrats i les emissions de gasos contaminants.

La cria d'insectes s'ha plantejat com una possible solució per a una producció més eficient i sostenible de proteïnes per a la indústria agroalimentària, oferint a més interessants oportunitats per implementar els principis de la bioeconomia circular. Els insectes es caracteritzen per tenir elevades taxes de creixement, cicles curts de reproducció, i s'adapten fàcilment a diferents condicions, el que es tradueix en una ràpida acumulació de biomassa i alta eficiència de conversió alimentària. A més, certes espècies d'insectes poden criar-se a partir de subproductes generats pel mateix sector agroalimentari.

Per altra banda, està previst que les **necessitats de fertilització de cultius ecològics incrementin considerablement durant els pròxims anys, ja que un dels reptes a la UE, en el marc del Pacte Verd Europeu, és disposar d'un 25 % de la superfície conreada únicament destinada a agricultura ecològica l'any 2030**. Per tant, l'obtenció de fertilitzants aptes per al cultiu ecològic serà una alternativa innovadora i sostenible a tenir en compte pels plans de fertilització. El FRASS és el principal subproducte de la producció d'insectes, que correspon al conjunt de les dejeccions i mudes dels insectes, i s'ha descrit com un d'aquests fertilitzants orgànics d'alta qualitat.

El projecte GO-ATENEA pretén **assajar i demostrar els beneficis de complementar les dietes de porcs d'engreix amb farina de les larves de *Tenebrio molitor* (cuc de la farina), i aprofitar el FRASS generat en la producció d'aquests insectes com a fertilitzant orgànic en finques vitivinícoles de producció ecològica**.

Objectius

FITA 1. Desenvolupar i optimitzar mètodes de processament de les larves de *Tenebrio molitor*.

FITA 2. Ampliar els coneixements sobre el potencial nutricional de la farina de *T. molitor* en el porcí i d'altres beneficis, en funció del seu àmbit d'aplicació.

FITA 3. Valorar les dejeccions orgàniques de la cria d'insectes (FRASS) com a un fertilitzant orgànic.

Descripció de les actuacions dutes a terme en el projecte

FITA 1. Desenvolupar i optimitzar mètodes de processament de les larves de *Tenebrio molitor* (T. molitor)

- S'han avaluat les tecnologies de processament existents al món agroalimentari per tal d'adaptar i utilitzar-les en l'elaboració de productes derivats de la producció d'insectes.

FITA 2. Ampliar els coneixements sobre el seu potencial nutricional en porcí i altres beneficis, en funció del seu àmbit d'aplicació.

- S'han dut a terme proves de valorització nutricional del producte resultant dels insectes destinats als animals monogàstrics, i se n'han estudiat els límits d'inclusió en pinsos.

FITA 3. Valorització de les dejeccions orgàniques de la cria d'insectes.

- S'han dut a terme assajos agronòmics de fertilització amb FRASS en vinya i se n'han estudiat els efectes sobre les plantes i el sòl.

Resultats finals i recomanacions pràctiques

Els principals resultats del projecte es poden resumir en els següents punts. En relació amb la **Fita 1**, que es correspon als processos d'elaboració de la farina d'insecte i del FRASS, cal destacar que:

- S'ha verificat que les tecnologies de separació, processament i envasat són completament innòcues per tal d'assegurar que els productes i subproductes obtinguts mantenen les seves característiques físiques, químiques i biològiques.

Els resultats de la **Fita 2**, sobre la inclusió de la farina de *T. molitor* a la dieta dels porcs, es poden resumir en els següents punts:

- S'han determinat les condicions ideals per produir els diferents rangs de productes derivats del *T. molitor*, i part de l'experimentació d'aquest projecte s'ha orientat per trobar solucions comercials.
- La farina de larves de *T. molitor* "fullfat" (sense desgreixar) és més digestible que la farina desgreixada.
- Es pot substituir fins a un 6% de farina de soja per farina de larves de *T. molitor* "fullfat" sense afectar negativament els paràmetres productius dels garrins.

Pel que fa a la **Fita 3**, sobre el que fa referència a l'impacte de l'aplicació agronòmica del FRASS sobre la salubritat i productivitat de les vinyes:

- S'ha observat que, malgrat les condicions meteorològiques adverses (baixa pluviometria durant el 2023), els resultats obtinguts amb el FRASS són similars als d'un adob orgànic convencional (compost). Es recomana, però dur a terme anàlisis en anys posteriors per confirmar si l'aplicació de FRASS millora la nutrició foliar de la vinya.
- Comparant els resultats de tots els anys del projecte, no s'han d'observar diferències significatives entre tractaments pel que fa als paràmetres de producció, però el pes del raïm i el rendiment per hectàrea varen ser més alts el 2022 probablement a conseqüència de l'episodi de sequera extrema del 2023.
- La qualitat del raïm no va mostrar diferències significatives entre tractaments. Si hi va haver diferències per causa de les condicions meteorològiques (el 2023 hi va haver un increment de l'acidesa total, però amb reducció de l'acidesa volàtil i del pes de les baies).

- La sequera continuada pot haver afectat els resultats de l'aplicació dels fertilitzants, però en general, no s'han observat diferències entre la fertilització amb aquest producte sobre el rendiment i la producció de la vinya, quan es compara amb un fertilitzant orgànic convencional (compost).

Finalment, pel que fa a l'efecte de l'aplicació del FRASS sobre les característiques fisicoquímiques i microbiològiques del sòl de les vinyes (Fita 3), es destaquen els següents punts:

- Cal dir que durant els dos primers mostrejos (2022 i 2023), en general no s'ha observat que les diferències entre els paràmetres de les parcel·les de control sense fertilitzar i les dels dos tractaments fertilitzats amb compost i FRASS siguin significatives. Cal dir que s'han identificat algunes discrepàncies en algunes mesures, motiu pel qual han estat contrastades amb un altre laboratori pel que fa a la darrera campanya (2024).
- Sí que es pot afirmar, amb les dades de 2024 ja validades, que pel que fa als macronutrients s'observa una tendència d'acumulació de nitrogen orgànic a la parcel·la fertilitzada amb FRASS, en comparació als controls: fertilitzat amb compost i sense fertilitzar.
- L'anàlisi del microbioma del sòl (dades disponibles de 2022 i 2023) demostra que el FRASS no ha tingut cap impacte significatiu pel que fa a la biodiversitat ni funcionalitat de les poblacions microbianes (fongs i bacteris).
- Els resultats pendents dels paràmetres fisicoquímics i microbiològics del 2024 són processats i seran publicats en forma d'un annex.

Conclusions

Aquest projecte ha permès validar els processos d'elaboració de farina d'insecte i FRASS, garantint la seguretat i integritat dels productes obtinguts, a una escala real en una explotació agrícola i ramadera. Pel que fa la dieta animal, s'ha comprovat la digestibilitat i eficàcia de la farina de *Tenebrio molitor*, sense desgreixar, en la substitució parcial de farina de soja sense afectar el rendiment dels animals.

Respecte a l'aplicació agronòmica del FRASS en vinyes de producció ecològica, els resultats obtinguts són equiparables a un adob orgànic convencional en termes de productivitat i qualitat del raïm, i en termes de petjada mediambiental, gràcies al FRASS es poden obtenir valors molt menors. Els resultats indiquen que el FRASS pot incrementar el nitrogen orgànic del sòl, confirmant la seva funció com a un fertilitzant d'alliberació lenta d'aquest nutrient, sense que això hagi impactat negativament la biodiversitat microbiana del sòl.

Tot i els resultats prometedors, cal considerar les limitacions inherents a un assaig agronòmic de tres anys, especialment pel que fa a l'estudi de l'impacte de la fertilització orgànica sobre les característiques del sòl. Els efectes de l'aplicació de FRASS en paràmetres com l'augment de la matèria orgànica i la biodiversitat microbiana, solen manifestar-se a llarg termini. Per tant, caldria un període experimental més extens per validar aquests potencials beneficis. A més, la variabilitat de condicions meteorològiques durant els tres anys també pot influir en els resultats observats i dificultar l'extrapolació de conclusions sòlides.

Finalment, els resultats complets i anàlisis pendents corresponents a la darrera campanya de mostrejos del 2024, s'inclouran en un annex proximitament, confirmant la solidesa d'aquestes troballes inicials.

Líder del Grup Operatiu

ENTITAT: IBERINSECT SL

Coordinador del Grup Operatiu

ENTITAT: INNOVACC CLUSTER CATALÀ DE LA CARN I LA PROTEÏNA ALTERNATIVA

Altres membres del Grup Operatiu (perceptors d'ajut)

ENTITAT: VALL COMPANYS SAU

ENTITAT: MIGUEL TORRES SA

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

ENTITAT: IRTA

Àmbit/s territorial/s d'aplicació

PROVÍNCIA/ES	COMARCA/QUES
Tarragona	Baix Camp
Barcelona	Alt Penedès
Lleida	El Segrià

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

S'ha fet divulgació, durant l'execució del projecte ATENEAA, a través de les eines habituals de difusió del clúster:

Sol·licitud d'ajuts GO21: [xarxa X](#), [pàgina web](#)

Aprovació d'ajuts GO21: [xarxa X](#), [pàgina web](#)

[Objectius del projecte ATENEAA](#)

Webinars de projectes del clúster:

- Març 2023: [linkedin](#), [X](#), [pàgina web](#), [youtube](#)
- Novembre 2023: [linkedin](#), [pàgina web](#), [youtube](#)
- Abril 2024: [linkedin](#), [pàgina web](#), [youtube](#)

Assemblees semestrals d'INNOVACC: [juny22](#), [des22](#), [juny23](#), [des23](#), [juny24](#).

Revista anual d'INNOVACC: [2022](#), [2023](#) i [2024](#).

També, se n'ha fet difusió al butlletí d'INNOVACC i a les pàgines web dels participants: [TORRES](#), [VALL COMPANYS](#) i [IBERINSECT](#).

Pàgina web del projecte

<https://www.innovacc.cat/projecte/ateneaa-aplicacio-proteina-dinsecte-tenebrio-molitor-per-alimentacio-animal-i-del-frass-per-a-agricultura-organica/>

Altra informació del projecte

DATES DEL PROJECTE	PRESSUPOST TOTAL
Data d'inici: Juliol 2021	Pressupost total: 199.112,52 €
Data final: Setembre 2024	Finançament DACC: 92.080,15 €
Estat actual: Finalitzat	Finançament UE: 69.463,97 €
	Finançament propi: 37.568,40 €

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