

Valorització de residus i recuperació material de dejeccions ramaderes de vaquí

Resum

En els últims anys el cens ramader ha augmentat notablement a Catalunya mentre que la superfície agrària útil ha anat disminuint. Per tant, en zones d'alta densitat ramadera és necessari el desenvolupament i implementació de tecnologies que permetin valoritzar els excedents de les dejeccions ramaderes que no poden ser utilitzats de forma segura com a fertilitzant. Una alternativa a l'ús d'aquestes dejeccions és la seva valorització energètica mitjançant el procés de bioassecatge. El bioassecatge aplicat al sector ramader és un procés innovador que permetrà obtenir un biocombustible (PCI > 2,500-3,500 kcal/kg) que podrà ser utilitzat en calderes de biomassa convencionals. El bioassecatge és un procés assimilable al compostatge, però difereix en el seu objectiu final. Mentre que el compostatge busca maximitzar l'estabilitat dels residus orgànics mitjançant la mineralització del carboni orgànic, l'objectiu del bioassecatge és utilitzar el calor metabòlic produït per l'activitat biològica per eliminar l'aigua de la matriu dels residus en el menor temps possible minimitzant d'aquesta manera la degradació del carboni preservant d'aquesta manera la major part del valor calorífic de la matriu.

Objectius

El principal objectiu del projecte és el desenvolupament i optimització del procés de bioassecatge de fems de vaquí amb la finalitat d'obtenir un biocombustible apte per a ser utilitzat en calderes convencionals de biomassa.

Descripció de les actuacions dutes a terme en el projecte

- 1) Disseny per a la posterior adaptació de part de la planta de compostatge a pilot de bioassecatge.** Modificació del sistema d'aireació, el desenvolupament d'un sistema de control basat en el control de l'activitat biològica i la definició inicial de les condicions d'operació.
- 2) Construcció de la planta pilot de bioassecatge a partir de la modificació d'una de les trinxeres existents de la planta de compostatge.** Aquesta fase ha inclòs el canvi d'alguns equips en les infraestructures actuals (ventiladors, bombes, etc...) per a la construcció de la nova planta pilot.
- 3) Posada en marxa i optimització del procés de bioassecatge i co-bioassecatge.** Les proves de co-bioassecatge inclouen la mescla de fems amb llots de la depuradora. Aquests processos de co-bioassecatge permeten millorar l'eficiència del procés i obtenir un biocombustible amb un poder calorífic més elevat alhora que es minimitza la producció d'altres residus que actualment requereixen d'una gestió externa.
- 4) Proves a escala pilot d'assecatge solar.** Inicialment no estava programat dins del projecte, però es va decidir fer assecatge solar en un hivernacle per comprovar si es podia millorar la sequedat de la mescla i llavors es va repetir el procediment amb la fracció sòlida fresca agafada directament de la sortida del separador sòlid-líquid.
- 5) Combustió del nou biocombustible generat.** S'ha procedit a la realització de combustió del material bioassecat i s'han realitzat analítiques de les emissions de gasos per assegurar que es troben per sota el llindar determinat per a la llei.
- 6) Avaluació tècnica, ambiental i econòmica del procés mitjançant tècniques d'Anàlisi de Cicle de Vida i Anàlisi de Cicle de costos.**

Resultats finals i recomanacions pràctiques

Els resultats obtinguts mostren com les condicions meteorològiques afecten al procés de bioassecatge. Per aquest motiu es va decidir cobrir la pila els dies de pluja i voltejar la mescla diàriament. A la Figura 1 es pot observar els resultats d'humitat de la mescla al llarg del cicle de bioassecat i els valors de pluja. Com es pot comprovar, cobrint la pila, la pluja no provoca un augment de la humitat de la mescla, tot i que en mesures puntuals sí degut a la gran humitat de l'aire ambient. Es va obtenir un material amb un 50% d'humitat després de 50 dies d'operació, cosa que no era el que s'esperava.

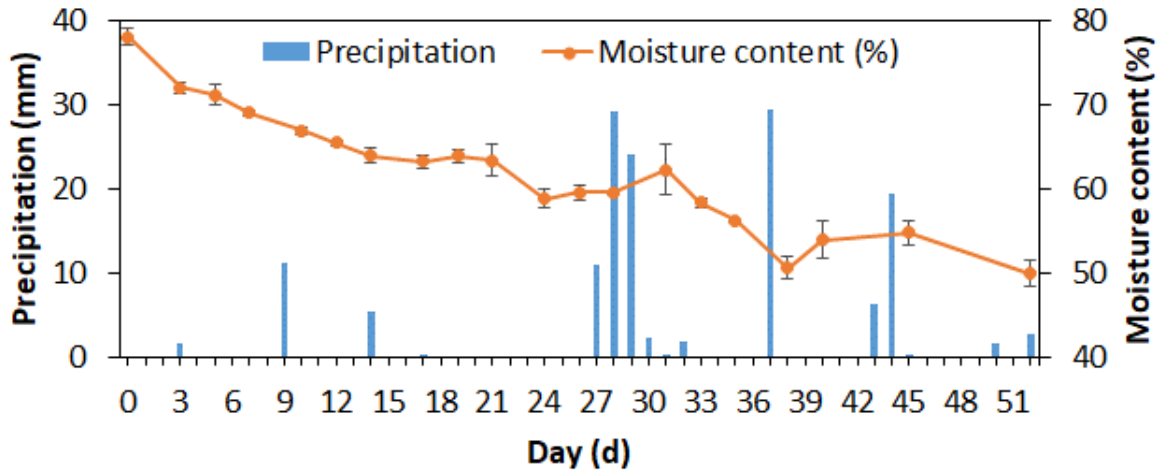


Figura 1. Resultats obtinguts en el cicle de bioassecat que es cobria la pila els dies de pluja i es voltejava la mescla diàriament.

Es van realitzar calorimetries del material en diferents mostres durant el procés per determinar quin és el poder calorífic inferior (LHV en anglès, Figura 2). Com es pot observar, la fracció sòlida fresca té un PCI al voltant de 1, i al final del procés de bioassecatge s'arriba a valors de 5.60 MJ/kg. Es va forçar l'assecat per observar quins nivells de sequedat s'haurien de tenir per què fos viable la combustió, que és el 40%. Llavors es va observar que la PCI era superior a 7 MJ/kg.

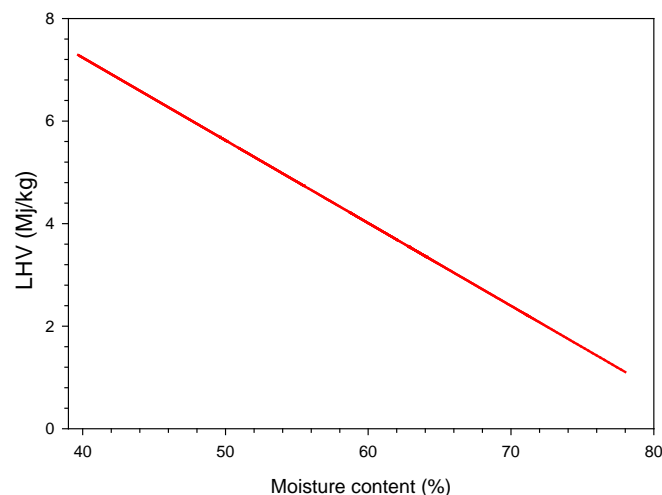


Figura 2. Poder calorífic inferior de les mostres durant el procés de bioassecat.

Inicialment no estava programat dins del projecte, però degut a que no es va poder assolir un sequedat prou bona ni ràpida per poder fer les proves de combustió, paral·lelament es va decidir fer assecatge solar en un

hivernacle. Amb la prova d'assecatge solar de la fracció sòlida fresca (Figura 3) es va observar que, tot i la nuvolositat, amb 17 dies es va assolir una humitat del 7%.

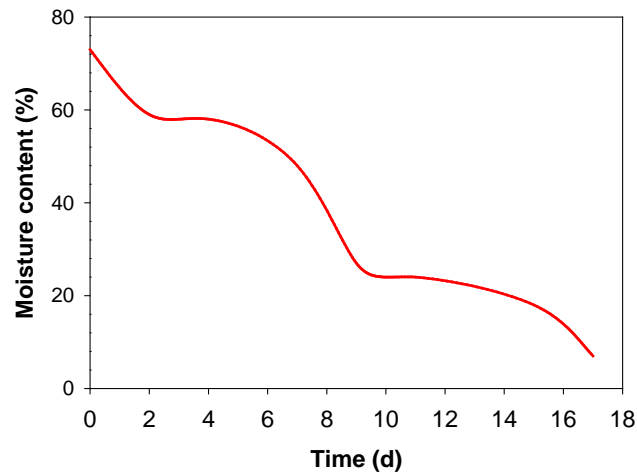


Figura 3. Perfil d'humitat de la fracció sòlida fresca durant l'assecatge solar.

També es varen realitzar proves de PCI amb les mostres de l'assecatge solar (Figura 4). Al final del procés es va observar que el PCI era de fins 12 MJ/kg. Es va acabar d'assecar una mostra a l'estufa per veure fins a quins valors es podria arribar i es va observar que al valor màxim al qual es podria arribar és de quasi 14 MJ/kg. Aquests resultats assoleixen la principal fita descrita en la memòria del projecte "obtenció d'un biocombustible amb una humitat <30% i un PCI >2500 kcal/kg".

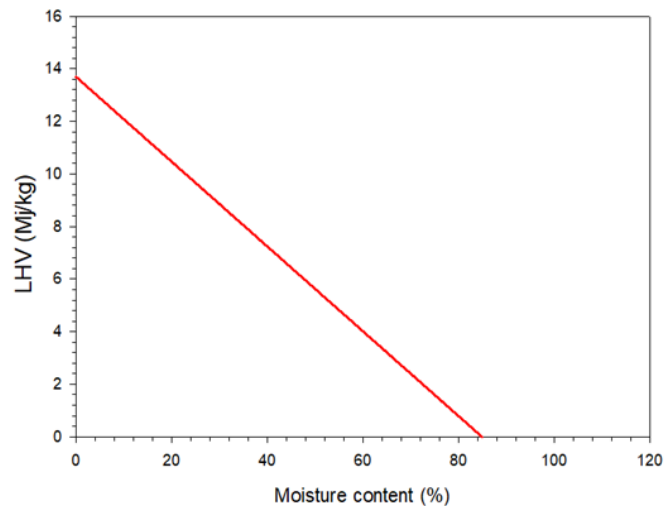


Figura 4. Poder calorífic inferior de les mostres durant el procés de assecatge solar.

Els resultats de l'ACV obtinguts a l'analitzar la implementació de bioassecat i incineració en el sistema de gestió de residus ramaders de la Fageda es presenten a la Figura 5. Com es pot observar, la fase de bioassecat afecta majoritàriament a les categories d'impacte ambiental avaluades; mentre que la incineració de la fracció sòlida seca produïda per l'obtenció d'energia genera crèdits mediambientals en totes les categories d'impacte analitzades.

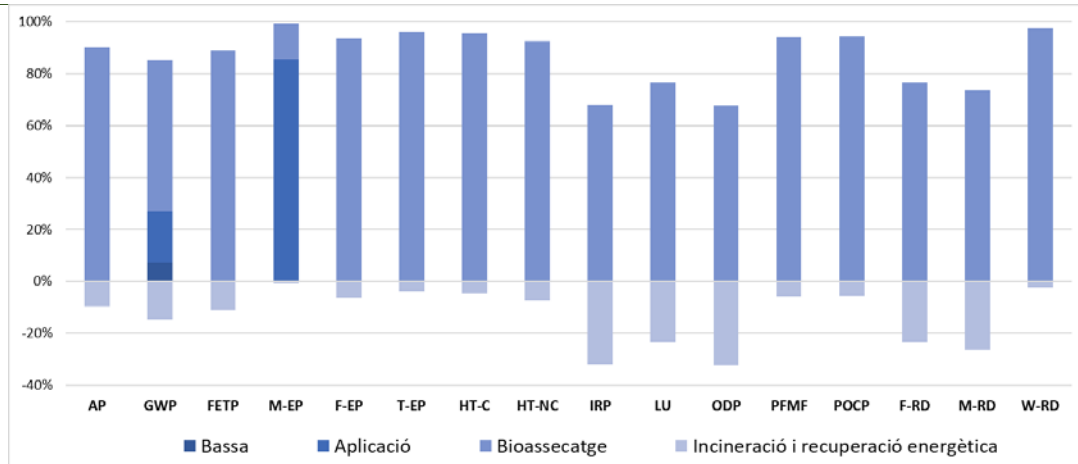


Figura 5. Contribució dels diferents processos de sistema de gestió de residus ramaders de La Fageda a les diferents categories d'impacte ambiental avaluades.

Una possible millora per optimitzar el sistema de gestió de residus ramaders a La Fageda que involucra una etapa de bioassecat seria la instal·lació d'una planta d'energia fotovoltaica per generar electricitat per al consum de les bombes d'aeració. És evident que l'ús d'energia renovable per produir energia tindrà un impacte positiu significatiu, però la factibilitat econòmica d'implementar aquestes millores en el procés també ha de ser analitzada.

Com es podia deduir dels resultats del VAN, el TIR del procés de bioassecatge és negatiu ja que la inversió no genera retorns positius en cap taxa de descompte. Per la seva part, l'assecatge solar presenta un TIR del 24.75%, valor molt elevat degut a la baixa inversió necessària i a la elevada quantitat d'energia recuperada. En cas de disposar d'una planta de compostatge existent, el bioassecatge estima un TIR del 8%, valor correcte que suggereix un bon retorn de la inversió a realitzar. El període de retorn de la inversió en el cas de l'assecatge solar es troba als 5 anys, en cas de disposar d'una planta de compostatge, el període de retorn de la inversió en el cas del bioassecatge es troba als 11 anys. Si la planta de compostatge s'ha de construir des de 0, es tarden més de 25 anys en recuperar la inversió realitzada.

Conclusions

- Després de 50 dies d'operació, es va observar que la humitat de la pila era del 50%, inferior al desitjat ja que per dur a terme la combustió els valors haurien de ser inferiors al 40%.
- El valor de PCI observat amb la mescla al 50% era de 5.6 MJ/kg, però forçant que la humitat fos del 40%, els valors de PCI augmentaven per sobre de 7.2 MJ/kg. Per tant, si s'aconseguís assecat el material fins al 40% d'humitat sortiria a compte dur a terme la combustió.
- Les proves realitzades d'assecatge solar mostres s'obtenen valors d'humitat més baixos molt més de pressa (reducció del 60-70% d'humitat entre 7 i 14 dies). Aquests resultats assoleixen la principal fita descrita en la memòria del projecte **"obtenció d'un biocombustible amb una humitat <30% i un PCI >2500 kcal/kg"**.
- El període de retorn de la inversió en el cas de l'assecatge solar es troba als 5 anys, en cas de disposar d'una planta de compostatge, el període de retorn de la inversió en el cas del bioassecatge es troba als 11 anys. Si la planta de compostatge s'ha de construir des de 0, es tarden més de 25 anys en recuperar la inversió realitzada.

Líder del Grup Operatiu

ENTITAT: LA FAGEDA FUNDACIÓ

E-MAIL DE CONTACTE: rllach@fageda.com

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

ENTITAT: Fundació Universitària Balmes

E-MAIL DE CONTACTE: sergio.ponsa@uvic.cat

Àmbit/s temàtic/s d'aplicació

- Sistema de producció agrària
- Pràctica agrària
- Equipament i maquinària agrària
- Ramaderia i benestar animal
- Producció vegetal i horticultura
- Paisatge / Gestió del territori
- Control de plagues i malalties
- Fertilització i gestió dels nutrients
- Gestió del sòl
- Recursos genètics
- Silvicultura
- Gestió de l'aigua
- Clima i canvi climàtic
- Gestió energètica
- Gestió de residus i subproductes
- Gestió de la biodiversitat i del medi natural
- Qualitat alimentària / processament i nutrició
- Cadena de subministrament, màrqueting i consum
- Competitivitat i diversificació agrària i forestal
- General

Àmbit/s territorial/s d'aplicació

PROVINCIA/ES	COMARCA/QUES
Girona, Barcelona, Lleida i Tarragona	Totes

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

La difusió del projecte s'ha basat en publicacions en xarxes socials per part de la compta del CT Beta. S'han fet entrades en els medis de comunicació de la UVic, com el cas de l'Apunt (Blog informatiu de la UVic).

S'està estudiant utilitzar els resultats obtinguts per fer-ne una publicació científica en alguna de les revistes internacionals especialitzades en el tractament i l'aplicació de residus ramaders, així com en la fertilització dels sòls.

Altra informació del projecte

DATES DEL PROJECTE	PRESSUPOST TOTAL
Data d'inici (mes-any): juny 2018	Pressupost total: 115.000,00 €
Data final (mes-any): setembre 2020	Finançament DARP: 45.885,00 €
Estat actual: Executat	Finançament UE: 34.615,00 €
	Finançament propi: 34.500,00 €

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 2014-2020.

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/1868/2017, de 20 de juliol, per la qual es convoca l'esmentat ajut.

