
POSSIBLE ÚS DE LA LLANA DE RASAR COM ADOB NITROGENAT D'ALLIBERAMENT LENT

M. García, D. Meya, X. Martínez, M. Soliva
Escola Superior d'Agricultura de Barcelona

RESUM

La llana de rasar és un residu orgànic del que se'n produeix una quantitat considerable. Té un contingut elevat de MO i Nitrogen. S'ha estudiat la seva mineralització al llarg d'un conreu de Raygrass de 6 mesos, amb la finalitat de trobar una manera de reutilitzar correctament un residu i estalviar fertilitzants nitrogenats.

1. OBJECTIUS

* L'objectiu general d'aquest treball és avaluar l'ús d'un subproducte de la indústria d'adobat de pells com a adob nitrogenat d'alliberament lent, a partir d'una caracterització mínima del producte i un estudi de la seva descomposició sota condicions d'incubació i de camp.

2. INTRODUCCIO

Aquest residu no genera cap greu problema ambiental, ni presenta components potencialment tòxics. Per tant aquest estudi no està motivat per unes necessitats econòmiques i/o ecològiques immediates, sinó simplement s'han volgut explorar les seves possibilitats com a font de Nitrogen per a l'activitat agrícola, i així aprofitar uns recursos que fins ara es llencen als abocadors o s'incineren. Val a dir, però, que alguns pagesos ja fa temps que la utilitzen.

És sabut que el Nitrogen, juntament amb el Fòsfor i el Potasi, és un element essencial en el creixement i producció dels vegetals. Actualment aquest N és aplicat majoritàriament a partir de fertilitzants minerals; aquests presenten una major facilitat d'emmagatzemament, maneig i aplicació, una més ràpida resposta de cultiu, etc..., però per contra poden empobrir els sòls agrícoles, augmentar l'erosió, requereixen un alt cost energètic per a ser produïts (King,1990) i el seu mal ús pot generar problemes contaminants greus (eutrofització i rentat de nutrients) (Addiscot et al.,1991; Garau,1983). D'altra banda hi ha els residus orgànics, interessants perquè representen una font important de MO (molt necessària en els nostres sòls) i d'un N protegit dels processos de lixiviació i retrogradació; ara bé un dels problemes importants que redueix l'expansió del seu ús en l'àmbit agrícola és la falta d'estudis que determinin els processos de descomposició que segueixen i la seva evolució en el sòl. Això és el que preten aquest treball pel que fa a la llana de rasar, de manera que es pugui determinar la seva bondat dins els sistemes agrícoles.

3. MATERIALS I METODES

3.1- Materials:

3.1.1. La llana de rasar

La llana pot caracteritzar-se com una barreja complexa de proteïnes (Reis, 1982). Concretament és una alfa-ceratina flexible, un tipus d'esclero-proteïna de recobriment i protecció, i amb un important contingut en cisteïna (aminoàcid sofrat). Aquest material està format per fibres curtes i netes que es produeixen en el procés d'obtenció de pells de doble faç, que a Catalunya és realitzat per 7 ó 8 empreses.

La llana que hem utilitzat procedeix de Vic, i presenta les següents característiques:

Taula 1. Dades analítiques de la llana

% Matèria seca	95.60
% Matèria orgànica	99.53
% Nitrogen orgànic	15.00
% Carboni	40.79
Relació C/N	2.71
CE (mS/cm)	0.75
pH	3.75

El tipus d'aprofitament que proposem és la seva aplicació directa al sòl o substrat. El compostatge del material no presenta cap interès, ja que la seva MO és estable, no fa pudor i tampoc contamina, i a part li falta humitat i presenta una relació C/N molt baixa per la qual cosa caldria afegir una font de Carboni.

3.1.2. El substrat

L'elecció del substrat en aquest treball es deu a que inicialment es va pensar en aplicar la llana per a la producció de gespes.

El substrat emprat és comercialitzat per PRODEASA. Els seus principals components són torba, terra volcànica, i "biobosc". Aquest substrat rep una fertilització 20/10/5/3 (N,P,K,Mg) a raó d'1.1Kg/m³. A part es va demanar una quantitat sense adobar, per poder efectuar tractaments amb diferents nivells de fertilització.

Taula 2. Propietats dels substrats

	Comercial	Sense adobar
% MS	65.49	70.41
% MO	34.30	34.30
% C	16.47	15.12
% Norg.	0.45	0.30
ppm N-NH ₄	512	23
ppm N-NO ₃	425	2
ppm N-NH ₄ s	107	-
ppm P	819	608
ppm Ps	197	88
pH	6.95	6.90
CE (dS/m)	0.89	0.26
D aparent	0.62	-
D real	1.95	-
% ETP	68.31	-
% C aire	11.06	-
% A.F.A	22.99	-
% A.R	3.39	-
% A.D.A	30.88	-

3.1.3. La barreja substrat i llana

Les proporcions utilitzades en els diferents tractaments són de 1.46gr (dosi baixa) i 2.92gr (dosi alta) de llana per litre de substrat. Les dosis estan calculades segons la fórmula d'adobat del substrat comercial, de manera que amb la llana aportèssim la mateixa quantitat de N. I ademés es van suposar dos possibles % de mineralització (50% i 100%).

3.1.4. El teixit vegetal

Es va sembrar *Lolium multiflorum* varietat Tetila, graminia bisanual que permet el dall periòdic sense que la capacitat de rebrot quedi afectada.

3.2- Mètodes:

Els mètodes utilitzats en aquest treball es divideixen en tres grups:

3.2.1. Mètodes biològics

3.2.1.1 Incubació

Es basa en sotmetre la biomassa del sòl a condicions favorables per simular i accelerar les transformacions naturals del sòl.

En aquest treball la incubació ha estat aeròbica amb una durada de 157 dies. Cada barreja (100gr), col·locada en un pot de 3l. amb tanca hermètica i juntament amb un potet d'aigua (per mantenir la humitat ambiental al 100%) i un amb NaOH (per a la respirometria), es posa dins la cambra d'incubació a les fosques i a T°C constant de 28°C. En la incubació s'ha fet un estudi de l'evolució del N i una respirometria; aquesta última, utilitzada per a quantificar l'activitat microbiana, es basa en una volumetria per retrocés on es valora el C-CO₂ després per les barreges (recollit per la NaOH). Totes les anàlisis s'ha fet per triplicat.

3.2.1.2 Assaig de creixement

Preten estudiar l'evolució del N dins el sòl i com afecta al desenvolupament d'un cultiu sota condicions reals. L'inconvenient és la seva durada, són massa llargs.

En aquest cas s'han fet 6 tractaments amb 4 repeticions (=blocs) on cadascuna està formada per 4 individus (=testos). De les determinacions fetes cal destacar les del material vegetal, on s'estudia la producció i la riquesa en N.

3.2.2. Mètodes analítics

Són els més emprats perquè són ràpids i reproduïbles, però només són aproximatius i generalment no extrapolables. En aquest apartat les anàlisis fetes han estat:

- sobre extracció aquosa (1:5): pH, CE, NH₄^s, NO₃⁻, Norg.s, Cox.s .
- per destil·lació amb NaOH: NH₄⁺ total.
- per digestió Kjeldahl: Norg. .

3.2.3. Mètodes estadístics

Les dades han estat sotmeses a una anàlisi de la varianza amb un nivell de significació del 5%, a partir del software SAS.

4. DISCUSSIO DELS RESULTATS

4.1- La incubació:

4.1.1. La respirometria

L'activitat microbiana presenta un retard important en el màxim de producció de C-CO₂, enlloc d'un despreniment explosiu immediat com succeeix amb altres materials estudiats. Ara bé aquest retard es podia esperar si recordem la hipòtesi de la que es partia: la llana de rasar pot servir com adob nitrogenat d'alliberament lent (figura 1).

Aquesta manca inicial de forta activitat es pot explicar per la falta de MO inicial fàcilment assimilable (i concretament a partir del paràmetre estudiat Norgànic soluble) (figura 2).

En la figura 1 també podem veure un retard en la diferenciació dels tractaments (a partir dels 40-50 dies), però un cop donada és palès que hi ha més activitat com més alta és la dosi de llana aplicada.

Figura 1

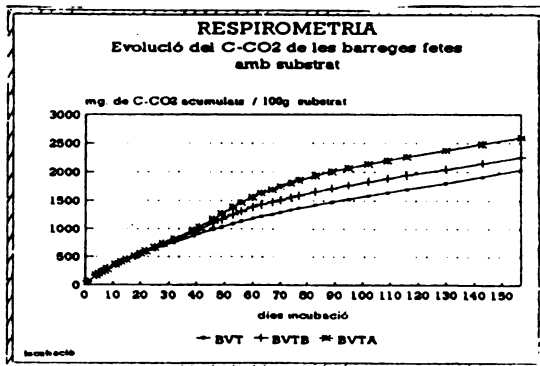
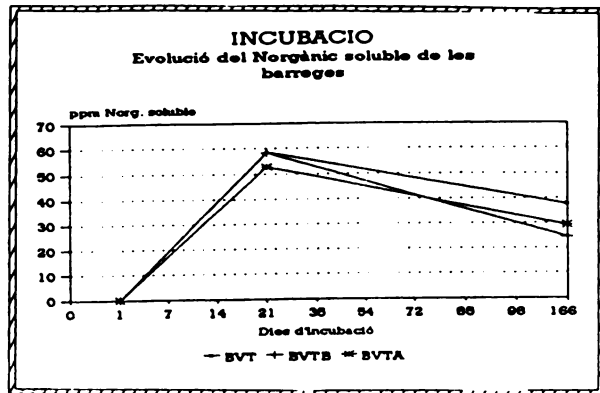


Figura 2



4.2- Assaig de creixement:

4.2.1. Anàlisi del teixit vegetal

4.2.1.1 Producció

Els resultats de la producció, expressats sobre matèria seca, es poden veure en la figura 3.

Inicialment la producció presenta els valors esperats: alta pels tractaments cultivats sobre substrat adobat (AB i A), mitjana pel que ha rebut un aport de N mineral (SABN) i baixa en els tractaments fets sobre substrat sense adobar (SAA, SAB, SA). A mesura que es succeeixen els dalls es pot observar un increment progressiu del paràmetre en els tractaments SAA, SAB i SABN, a causa de la descomposició de la llana i la conseqüent absorció del N alliberat.

D'aquesta figura és important destacar els dos controls (A i SA): el tractament adobat (A) presenta una baixada de producció en el temps degut a la pèrdua progressiva de la capacitat suministradora del seu adob (en el tractament adobat més llana-AB- aquesta disminució es supleix gràcies a la descomposició de la llana): mentre que el tractaments sense adobar (SA) presenta al producció més baixa però sostinguda en el temps.

Sembla evidenciar-se una més ràpida diferenciació entre els tractaments adobats (AB i A) que entre els no adobats (SAA, SABN, SAB, SA), degut possiblement a que la descomposició de la llana es vegi afavorida per la presència de formes minerals d'adob.

De la figura 4, on es reflecteix el paràmetre de productivitat, destacar la disminució del pendent que observem entre el 1r. i 2n. dalls (anòmal), degut a un estrès hídric; l'alliberament progressiu del N contingut en la llana (SAA, SAB, SABN, AB); i l'esgotament d'A.

Figura 3

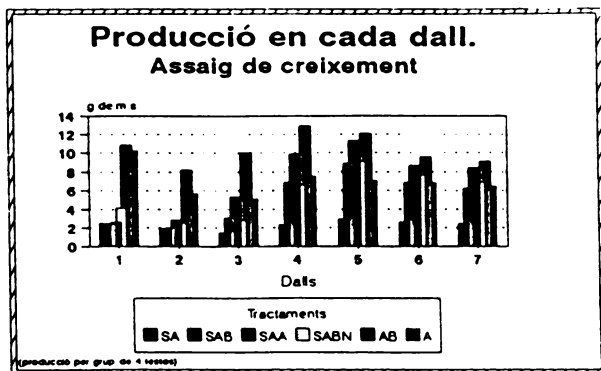
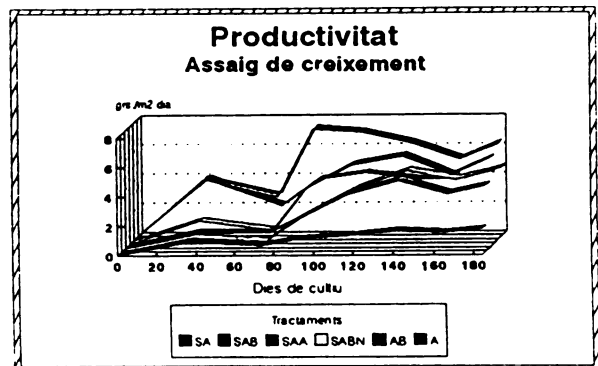


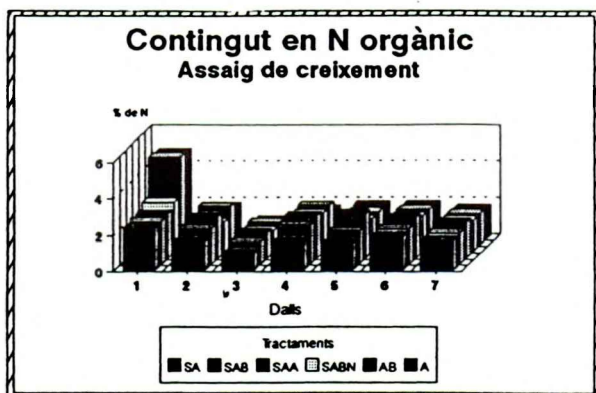
Figura 4



4.2.1.2 Riquesa en Nitrogen

En el 1r. dall (figura 5) trobem una diferenciació de tractaments idèntica que en el paràmetre producció. A partir d'aquest les diferències van minvant fins arribar als dalls 6è. i 7è. on no n'hi ha. En general els valors obtinguts de N són baixos, cosa que indica que ha estat un element limitant per al cultiu durant la major part del temps.

Figura 5



Encara que les diferències entre tractaments no siguin significatives, podem veure com el tractament amb substrat sense adobar i dosi alta de llana (SAA) augmenta el seu contingut en N i a partir del 3r. dall és qui presenta uns nivells més alts.

4.2.2. Anàlisi del substrat

L'evolució dels substrats s'ha intentat seguir mitjançant 4 mostres. Aquesta menor freqüència respecte dels dalls no ha permès de seguir el procés de mineralització del material aportat amb la mateixa precisió amb que s'ha fet amb el material vegetal.

Les diferències trobades entre els tractaments han estat menors, per un efecte homogeneïtzador del reg, el consum progressiu de l'adob en els tractaments que en tenen, i uns nivells de les formes solubles de N propers als límits de detecció.

5. CONCLUSIONS

1- La respirometria detecta un retard en l'inici de l'activitat descomponedora dels microorganismes respecte d'altres materials habitualment estudiats (compost de RSU, fangs de depuradora). Ara bé es confirma una més alta activitat com major és la dosi de llana aportada.

2- L'assaig de creixement revela diferents comportaments entre tractaments. Diferències, però, que sols s'han pogut constatar pels nivells de producció i composició del margall.

Així doncs, sembla que s'accelera la descomposició de la llana en presència de formes minerals d'adob, cosa que ha fet que el tractament amb més èxit fos AB (en base a substrat adobat més dosi baixa de llana); ara bé els tractaments amb llana i sense N mineral inicial (SAB i SAA) sembla que tendeixen a alliberar força N amb el temps, per la qual cosa podrien inclús superar al tractament AB.

3- Encara que les condicions més favorables a la mineralització teòricament s'haguessin de donar en l'assaig d'incubació, la presència de fertilitzant i la interacció amb les arrels ha permès una descomposició més ràpida en l'assaig de creixement

4- La llana de rasar pot utilitzar-se com adob nitrogenat d'alliberament lent, però es recomanaria fer un assaig amb dosis més altes i amb un aport inicial de N mineral protegit per a millorar-ne l'efectivitat. Per a la seva aplicació pràctica seria bo fer un estudi de camp per a analitzar la seva incorporació en grans volums i les pèrdues per lixiviat.

6. BIBLIOGRAFIA

Addiscott, T.M. et al.
Farming, fertilizers, and the nitrate problem.
C.A.B. International. Redwood Press Ltd. Malksham, 1991.

García, M.; Meya, D.
Possible ús de llana de rasar com adob nitrogenat d'alliberament lent.
T.F.C. Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, 1993.

Garau, M.A.
Estudio de la mineralización en el suelo del N de lodos procedentes de plantas depuradoras de aguas residuales.
Tesi doctoral. Facultat de Farmàcia. Universitat de Barcelona, 1983.

King, L.D.
Soil Nutrient management in the US in Sustainable agricultural systems.
C.A. Edwards et al. Eds. Soil and Water Conservation Society. Ankemy, IA, 1990.

Reis, P.J.
Growth and characteristics of wool and hair in Sheep and goat production.
World Animal Science Cl. A. Neiman-Sorensen et al. Eds.
Elsevier Science publishers, 1982.