

MANEIG DE LES RESTES DE LA COLLITA DE PANÍS

RESUM

Les principals restes de collita en conreus extensius són la palla i el rostoll, que presenten una baixa humitat, una elevada relació C/N i són una font important de nutrients que s'alliberen lentament en el temps. El panís és un dels cultius que en produeix un volum més important i la seva gestió després de la collita és una de les decisions a la qual s'enfronten els productors.

Antigament els agricultors percebien aquestes restes com un problema que havien de destruir o extreure del camp, ja que dificultaven la preparació del sòl pel cultiu següent. Actualment una gran part del residu és embalat i retirat de la parcel·la per a la seva posterior utilització com a biocombustible o com a jaç en la ramaderia, una altra part important és incorporat al sòl i una petita proporció s'aprofita per a pastures.

L'objectiu d'aquesta fitxa tècnica és donar a conèixer els avantatges de la incorporació al sòl de les restes de collita de panís.

01. Introducció

Actualment, al voltant de la meitat de la superfície cultivada de panís a la Vall de l'Ebre s'enterra les restes de collita, mentre que a l'altra meitat s'exporta (Sisquella *et al.*, 2004).

La incorporació al sòl de les restes de la collita de panís comporta una aportació important de matèria orgànica i per tant de nutrients. Amb aquesta pràctica es maximitza la rendibilitat de l'explotació, equilibrant l'economia a curt termini amb la seva sostenibilitat a llarg termini.

Qualsevol forma d'eliminació de les restes de collita del camp suposarà l'eliminació de nutrients al sòl. Amb el temps aquests nutrients hauran de ser restituïts per mantenir la productivitat de la parcel·la agrícola.

En calcular el cost de l'extracció de les restes de collita, a part dels costos de la maquinària, els productors també han de tenir en compte els costos dels fertilitzants que hauran d'aportar al sòl per a la substitució dels nutrients extrets amb aquestes restes.



Figura 1. Tractor treballant les restes de collita de panís. Anna Biau (2011).

02. Exportar o incorporar les restes de la collita de panís?

La pressió del mercat de la bioenergia sobre les restes de la collita de panís ha encoratjat a molts agricultors a vendre-les enlloc d'incorporar-les al sòl. La seva venda pot proporcionar beneficis econòmics a curt termini, però la seva incorporació augmenta la productivitat i la qualitat del sòl a mig i llarg termini, i per tant, pot suposar un estalvi en l'aplicació d'adob. Les quantitats de restes a incorporar en cada cas, depenen del tipus de sòl i de la climatologia de la zona.

Els canyots de panís contenen aproximadament (Arán *et al.* 2005):

- Nitrogen: 35% del total de la planta
- Fòsfor: 25% del total de la planta
- Potassi: 60% del total de la planta

Els resultats d'alguns estudis a la zona de Lleida (Biau *et al.* 2013a) suggereixen que, en les parcel·les amb un contingut de matèria orgànica elevat, la devolució de les restes de collita al sòl té un impacte positiu a curt termini sobre la qualitat d'aquest. No obstant això, l'exportació de les restes de collita fa disminuir el contingut de matèria orgànica, comprometent les produccions futures i la sostenibilitat del sistema.

En aquest sentit, l'eliminació continuada dels residus de collita donarà lloc a la reducció del contingut de carboni orgànic del sòl i, a llarg termini, a una disminució del potencial productiu de la parcel·la.



Figura 2. Camp amb la palla de panís embalada.
Jaume Lloveras (2013).

El carboni orgànic és un indicador de l'estat de la matèria orgànica del sòl. En experiments realitzats per Biau *et al.* (2013a), el contingut de carboni orgànic disminueix ràpidament quan les restes són exportades de la parcel·la, mentre que en els tractaments on les restes són incorporades, el contingut d'aquest és manté estable.

En alguns casos, el fet que no s'observin augments significatius del contingut de carboni orgànic en els tractaments on les restes han estat incorporades és degut a la saturació de carboni del sòl (Six *et al.* 2002). Quan s'arriba a aquesta situació el sòl no pot absorbir més carboni, ja que el carboni orgànic del sòl està en equilibri amb l'atmosfera i es retorna més carboni del que s'absorbeix.

S'ha de tenir en compte que el manteniment o augment del carboni orgànic del sòl és un procés molt lent, mentre que la seva disminució pot ser molt ràpida.

A continuació es presenten alguns dels **avantatges de la incorporació de les restes de la collita de panís al sòl**:

1. Incorporació de nutrients al sòl (nitrogen, fòsfor i potassi).
2. Manteniment del contingut mitjà de matèria orgànica al sòl.
3. Millora de l'estructura del sòl.
4. Tancament del cicle dels nutrients.
5. Increment de l'activitat microbiana i de la fauna del sòl.
6. Augment de la capacitat de retenció de l'aigua del sòl.
7. Increment del contingut de carboni orgànic al sòl (segregat de carboni).
8. Disminució del risc d'erosió del sòl.

03. Balanç econòmic

En molts casos, un dels factors que ajuda a prendre la decisió d'exportar les restes de panís és el preu que es paga per aquestes. Com és sabut, el preu varia en

funció de l'any, és a dir, no tots els anys serà igual d'atractiva la seva venda.

Tot seguit es presenten dos casos hipotètics on es compara el benefici econòmic tant per l'exportació de les restes com per a la incorporació d'aquestes al sòl.

Cas 1: Estimació econòmica de la venda de les restes de la collita de panís (Biau *et al.* 2013b).

Producció mitjana estimada: 10 t/ha de restes al 20% d'humitat.

Cost aproximat de picar, afilerar, embalar i transportar les restes: 300 €/ha.

Ingressos per la venda de les restes de collita:

$$0,012 \text{ €/kg} * 10.000 \text{ kg/ha} = 120 \text{ €/ha}$$



Figura 3. Pila de palla de panís embalada.
Jaume Lloveras (2011).

Cas 2: Estimació econòmica de l'estalvi de nutrients amb la incorporació de les restes de panís.*

10 tones de palla de panís contenen (Arán *et al.* 2005):

- 77 kg de N (Nitrogen)
- 25 kg de P₂O₅ (Fòsfor)
- 138 kg de K₂O (Potassi)

Preu del fertilitzant (elaboració pròpia a partir de les dades preus fertilitzants publicades al web del DAAM, 2012):

- 1,30 €/kg N (Nitrogen)
- 1,41 €/kg P₂O₅ (Fòsfor)
- 1,34 €/kg K₂O (Potassi)

Càlcul en 10 tones de palla de panís:

$$\begin{array}{l} 77 \text{ UFN} * 1,30 \text{ €/kg N} = 100 \text{ €} \\ 25 \text{ UFP} * 1,41 \text{ €/kg P}_2\text{O}_5 = 35 \text{ €} \\ 138 \text{ UFK} * 1,34 \text{ €/kg K}_2\text{O} = 185 \text{ €} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 77 \text{ UFN} * 1,30 \text{ €/kg N} = 100 \text{ €} \\ 25 \text{ UFP} * 1,41 \text{ €/kg P}_2\text{O}_5 = 35 \text{ €} \\ 138 \text{ UFK} * 1,34 \text{ €/kg K}_2\text{O} = 185 \text{ €} \end{array}} \right\} \text{ Estalvi total de 320€}$$

*No s'ha tingut en compte altres beneficis difícils d'estimar i que es donen com a conseqüència de mantenir i millorar les propietats del sòl.

Balanc econòmic:

En el cas de retirar les restes de la collita del panís ens trobem que els diners produïts per la venda no compensen els costos de la maquinària i de la pèrdua de nutrients.

En canvi, en el cas de la incorporació de les restes al sòl, no es produeix un benefici econòmic directe, sinó un estalvi en la fertilització i una millora a mig termini de les condicions del sòl i la productivitat de la parcel·la.

Si bé és cert que l'eliminació de les restes de la collita facilita i, per tant, abarateix el treball del sòl pel cultiu següent, també s'ha de valorar el preu dels nutrients extrets de la parcel·la i que posteriorment s'hauran de tornar a aportar en forma de fertilitzant.

Cal tenir en compte que no tots els nutrients procedents de les restes de la collita estan disponibles a curt termini o per al següent cultiu. La major part del nitrogen roman en formes orgàniques i es requereix de la mineralització abans que aquest pugui estar disponible per al cultiu.



Figura 4. Restes de la collita de panís.
Elena Puigpinós (2013).

04. ¿Les aplicacions de nitrogen descomponen les restes de la collita de panís?

Una pràctica molt habitual és l'aplicació de nitrogen per incrementar l'activitat microbiana i induir la descomposició de les restes de la collita de panís.

La descomposició de les restes de panís és generalment lenta a causa de la seva alta relació carboni/nitrogen (C/N).

Alguns estudis a Ontario (Heard, 2012) indiquen que, en condicions adequades de fertilització, no és necessari aplicar més nitrogen per afavorir la descomposició de les restes de la collita. Al mateix temps, en estudis duts a terme a Wisconsin (Shike, 2011), es detectava com el nitrogen aplicat damunt de les restes de panís no va provocar cap diferència pràctica en la descomposició d'aquest, en comparació amb experiments sense aplicació de nitrogen. Així, segons la bibliografia consultada, en termes generals, es pot afirmar que l'aplicació de nitrogen a les restes de collita de panís no està justificada, ja que en els casos amb un contingut suficient de nitrogen al sòl no contribueix a la seva descomposició. A més, aquest nitrogen aplicat pot perdre's durant l'hivern per rentat com a conseqüència de les pluges.

La humitat i la temperatura són factors clau que afavoreixen l'activitat microbiana i per tant, la descomposició de les restes de la collita de panís.

En general la collita de panís és fa a la tardor – hivern, quan es donen condicions massa fredes per fomentar la ràpida descomposició del residu. Segons la bibliografia, en funció de la temperatura de cada zona, les restes de collita de panís poden trigar aproximadament entre 6 i 12 mesos en descompondre's totalment. Durant aquest període, l'alliberació de nutrients es va produint de manera progressiva.



Figura 5. Aplicació de purí damunt del rostoll de panís.
Oficina de fertilització i tractament de les dejeccions ramaderes. (DAAM).

05. La immobilització de nitrogen al sòl

La immobilització de nitrogen al sòl es pot considerar com l'efecte oposat a la mineralització. És tracta d'un procés biològic que duen a terme els microorganismes del sòl, i per aquest motiu, està totalment influenciat per la humitat i la temperatura.

Aquest procés també es coneix com la "fam de nitrogen" i es dona en situacions en què s'aporta matèria orgànica al sòl amb una alta relació C/N.

Els microorganismes també necessiten carboni i nitrogen per mantenir la seva activitat. La utilització de materials d'origen orgànic amb una elevada relació C/N (superior a 25/1) farà que aquests microorganismes necessitin nitrogen addicional per a consumir tot aquest carboni aportat.

En el cas de les restes de la collita de panís, amb valors de C/N elevats, es pot donar aquesta situació de disminució temporal de nitrogen al sòl.

Aquesta "fam de nitrogen" és puntual, ja que posteriorment, la mort i descomposició d'aquests microorganismes farà que tot aquest nitrogen segrestat anteriorment s'alliberi al sòl i durant el procés de mineralització estigui disponible pel cultiu.



Figura 6. Rostoll i palla de panís.
Jaume Lloveras (2013).

El procés de descomposició dels residus orgànics depèn principalment, de l'ambient químic generat pel residu i de la seva interacció amb els microorganismes del sòl. Els factors que controlen aquest procés són: la humitat, la temperatura, el pH, la ventilació i la disponibilitat de nutrients.

En condicions òptimes d'humitat i temperatura, i en sòls airejats i amb nitrogen disponible, el segrest de nitrogen no serà limitant per al conreu de panís, ja que es retornarà gradualment durant el mateix any. És més, aquesta immobilització temporal ajudarà a evitar que part d'aquest nitrogen es perdi per rentat.

06. Referències bibliogràfiques

BIAU, A., SANTIVERI, F., LLOVERAS, J. (2013a). *Stover management and nitrogen fertilization effects on corn production*. Agronomy Journal 105: 1.264-1.270.

BIAU, A., SANTIVERI, F., LLOVERAS, J. (2013b). *El manejo de los residuos de maíz y sus efectos en la producción y calidad del suelo*. Vida Rural: 356: 37-40.

HEARD, J. (2012). *Is corn residue decomposing slowly? It is the lack of heat not lack of nitrogen*. Crop Nutrition Specialist, Crops Knowledge Centre, Manitoba Agriculture, Food & Rural Initiatives.

SHIKE, J. (2011). *Can fall nitrogen applications break down corn stover?* University of Illinois.

ARÁN, M., BOIXADERA, J., BOSCH, A.D., DOMINGO, F., LLOVERAS, J., SERRA, J., TEIXIDÓ, N., VILLAR, J.M., VILLAR, P. *La fertilización en el maíz*. Dossier tècnic, 2005, 1: 7-9.

SISQUELLA, M., LLOVERAS, J., ALVARO, J., SANTIVERI, P., CANTERO, C. 2004. *Técnicas de cultivo para la producción de maíz, trigo y alfalfa en regadíos del valle del Ebro*. Proyecto TRAMA-LIFE. ISBN: 84-688-7860-X. pp 105.

SIX, J., CONANT, R.T. PAUL, E.A., PAUSTIAN, K. (2002). *Stabilization mechanisms of soil organic matter: Implications for C-saturation of soils*. Plant and Soil 241: 155-176.

Autors/es:

Elena Puigpinós	Gemma Murillo
Carlos Ortiz	Jordi Tugues
Núria Canut	Jaume Lloveras

DAAM-Servei de Producció Agrícola
A/e: fertilització.daam@gencat.cat



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia,
Pesca, Alimentació i Medi Natural



RuralCat

La comunitat virtual agroalimentària
i del món rural
www.ruralcat.net

