

---

## L'EFECTE DELS FANGS DE DEPURADORA SOBRE LA FRACCIÓ ORGÀNICA DEL SOL, EN UN CULTIU DE CLAVELLS A L'AIRE LLIURE AL MARESME

---

Teresa Balanyà i Martí  
Enginyer Tècnic Agrícola

*Ponència presentada a les Jornades sobre Adobs Orgànics. Febrer 1985*

### RESUM

Hem estudiat els efectes sobre la Matèria Orgànica d'un sòl per a l'aplicació de Fangs de depuradores d'aigües residuals, en substitució de l'adobatge orgànic i part dels minerals habituals en un cultiu de clavells a l'aire lliure al Maresme, comparativament amb l'adobatge usual en aquest conreu.

El desequilibri inicial del sòl,  $C/N = 5.76$ , juntament amb les grans aportacions de Nitrogen mineral realitzades al llarg de l'experiència han afavorit forts fenòmens de mineralització, més acusats en els assaigs amb fangs.

Qualitativament la Matèria Orgànica del sòl només millora apreciablement en l'assaig amb fems.

Aquestes diferències les atribuïm a la diferent composició d'ambdós adobs orgànics. La baixa relació  $C/N$  dels Fangs agreuja encara més el desequilibri preexistent en el sòl, i la seva Matèria Orgànica sembla més ràpidament alterable que la del Fem.

En aquesta experiència evidenciem que no únicament hom incideix en el nivell de Matèria Orgànica mitjançant aportacions d'aquesta, sinó que són tan importants com aquests la seva qualitat, estabilitat i les tècniques de conreu emprades.

### RESUMEN

Se han estudiado los efectos sobre la Materia Orgánica de un suelo por la aplicación de fangos de depuradoras de aguas residuales, en sustitución del abonado orgánico y parte del mineral habituales en un cultivo de claveles al aire libre en el Maresme, comparativamente con el abonado usual en este cultivo.

El desequilibrio inicial del suelo,  $C/N = 5.76$ , junto con los grandes aportes de nitrógeno mineral realizados a lo largo de la experiencia han favorecido fuertes fenómenos de mineralización, más acusados en los ensayos con fangos.

Cualitativament la Matèria Orgànica del sòl solament millora apreciablement en el assaig amb estiercol.

Estes diferències les atribuïm a la diferent composició d'estiercoles i fangs. La baixa relació C/N d'estos últims agrava encara més el desequilibri preexistent en el sòl, i la seva Matèria Orgànica sembla més ràpidament alterable que la del estiercol.

En esta experiència se posa en evidència com no únicament se incideix en el nivell de matèria orgànica mitjançant aportes d'esta, sinó que tan importants com éstos, són la seva qualitat, estabilitat i les tècniques de cultiu emprades.

## SUMMARY

The effects over the Organic Matter of the soil have been studied comparing the ones produced by the application of Sewage Sludge, instead of the usual organic fertilization and partly of the mineral one, and the normal fertilization in an open-air culture of carnations in the Maresme area.

The initial unbalance of the soil, C/N = 5.76, and the great amount of mineral nitrogen apported to the culture during the assay have favored an important phenomenon of mineralization, even stronger in the case of the sewage sludge application.

We have only got a qualitative improvement of the Organic Matter of the soil in the assay where animal manure was applied.

We attribute these differences to the different composition of manure and sewage sludge, whose lower C/N ratio makes the unbalance of the soil grow up, its Organic Matter also seems more alterable than the one of the manure.

In this experience we want to point out the importance of the quality, and the stability of the organic fertilizer and the culture techniques used which have almost the same incidence in the level of Organic Matter in the soil than its application of the product.

## 1. INTRODUCCIÓ

Va semblar interessant estudiar les possibilitats dels Fangs de depuradores d'aigües residuals com a adob en un conreu de clavells a l'aire lliure al Maresme, ja que, per una banda les característiques dels fangs els fan interessants com a font de Matèria Orgànica per als empobrits sòls de la zona, i per altra banda, donada la importància d'aquest conreu al Maresme i la seva elevada exigència de nutrients, els Fangs poden ajudar a reduir costos del conreu i al mateix temps se'ls elimina.

## 2. OBJECTIUS

Els objectius d'aquesta experiència han estat estudiar els efectes de l'aplicació de fangs de depuradora en substitució de l'adobatge orgànic i part dels minerals habituals en el conreu de clavells a l'aire lliure al Maresme, comparant-los amb l'adobatge usual en aquest conreu.



### 3. MATERIALS I METODOLOGIA

#### 3.1. Característiques inicials del sòl

La parcel·la és a Cabriels i té uns 1200 m<sup>2</sup> de superfície. Es tracta d'un sòl molt empobrit, on domina la textura areno-franca i una capacitat de retenció d'aigua baixa, les quals coses indiquen una estructura deficient, de gra solt amb dominància de macroporus. El pH és lleugerament àcid i la conductivitat baixa.

Respecte a les característiques químiques, el nivell en Matèria Orgànica (MO) és molt baix, i incidint en la seva composició húmica els Àcids Húmics (AH) i els Àcids Fúlvics (AF) estan per sota de la normalitat, les Humines (Hum) presenten un nivell acceptable respecte al Carboni total (C<sub>t</sub>) però baix en valor absolut; i per últim la Matèria Orgànica Lliure (Moll) és pràcticament inexistent, i això ho reafirmen els alts Graus d'Humificació (GH) que s'observen (1). Aquest conjunt de dades ens evidencia la necessitat d'aquest sòl en ser adobat orgànicament.

És pobre en Nitrogen, i desequilibrat quant a la relació C/N que és molt baixa (acceptable de 8 a 12). A més a més presenta un bon contingut en Fòsfor, baix pel que fa al Potassi, Calci i Magnesi. (Taula 1)

#### TAULA Núm. 1

Característiques del sòl prèviament a l'aplicació dels tractaments.

X de les 18 subparcel·les

– Físiques i físico-químiques:

pH H<sub>2</sub>O (1:2.5) = 6.04

pH KCl (1:2.5) = 5.33

Conductivitat mmhos/cm = 0.327  
(1:5 a 25°C)

Textura (dominant): areno-franca

– Químiques:

% Cox: 0.359                      P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ppm (Olsen): 47                      % C<sub>AH</sub>: 0.059

% Nt: 0.064                      K<sub>2</sub>O ppm: 72                      % C<sub>AF</sub>: 0.044

C/N: 5.76                      Ca (meq/100 g): 5.2                      % C<sub>Hum</sub>: 0.224

#### 3.2. Plantejament de l'experiència

##### 3.2.1. Planificació dels tractaments

Plantejarem tres tractaments diferents, anomenarem assaig C a l'adobat habitual en aquest conreu al Maresme, i assajos A i B on s'hi van aplicar fangs. L'adobatge orgànic utilitzat normalment és el fem de vaca. En la Taula 2 es poden veure les diferents composicions dels dos adobats orgànics utilitzats. Cal parar atenció en la baixa relació C/N que caracteritza els fangs. Seguidament detallem en què van consistir els adobatges efectuats:

## Adobatge de fons

-Assaig C: 5000 Kg. de fem de vaca humit  
46 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
61 Kg K<sub>2</sub>O per 1000 m<sup>2</sup>

-Assaig A i B: l'adobatge de fons, orgànic i mineral, el vam substituir per un adobatge amb fang, que igualava l'aportació de MO i Fòsfor, superava la de Nitrogen i només cobria parcialment la de Potassi, que va complementar-se amb un adobatge mineral, i en resultà la dosi següent:

2367 Kg de fang humit  
71 Kg K<sub>2</sub>O per 1000 m<sup>2</sup>

## Adobatge de cobertura

-Assaig C: canvia segons l'època de l'any

HIVERN aplicat de novembre fins a abril  
formulació: 19-9-27 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O)  
dosi: 50 g/m<sup>2</sup>  
freqüència: 1 cop al mes

ESTIU aplicat de juliol a octubre  
formulació: 25-4-14 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O)  
freqüència: 2 cops al mes  
dosi: 50 g/m<sup>2</sup>

-Assaig A: igual que el C.

-Assaig B: amb la intenció d'aprofitar l'excés de Nitrogen que implicà la dosi del fang, aplicarem l'adobatge d'HIVERN durant tot l'any amb la mateixa formulació i dosi que en els assaigs anteriors però augmentarem la freqüència d'aplicació durant els mesos d'estiu de juliol a octubre en dues vegades al mes.

Aquests adobatges suposen el total de nutrients que mostra la Taula 3.

## TAULA Núm. 2

### Composicions de Fangs i Fems

- Composició del fang aplicat (sobre matèria humida)

% Humitat:	13.13	% K <sub>2</sub> O:	0.22
% MO (calcinació):	30	% Cox:	12.73
% N:	1.70	C/N:	7.49
% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :	2.05		

- Composició mitjana d'un fem de vaca (sobre matèria humida):

% MO:	15	% K <sub>2</sub> O:	0.30
% N <sub>2</sub> :	0.30	% Cox:	6.28
% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :	0.10	C/N:	22.73

### TAULA Núm. 3

Aportacions totals de nutrients que suposarem els diferents tractaments.

Adobatge	Assaig A				Assaig B				Assaig C			
	MO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MO	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
FONS	717	40	49	77	717	40	49	77	750	15	51	76
COBERTORA	157	43	145		133	66	189		157	43	145	
TOTAL	717	197	92	222	717	173	115	266	750	172	94	221

Quantitats expressades en Kg/1000 m

#### 3.2.2. Disseny estadístic

Realitzarem un quadrat llatí doble, quedant la superfície de la parcel·la dividida en 18 subparcel·les de 60 m<sup>2</sup> (7m x 8.5m).

#### 3.2.3. Conreu

La varietat utilitzada va ser la Picasso. El conreu durà del maig del 81 a abril del 82. Les tècniques de conreu emprades foren les usuals d'aquesta zona.

#### 3.2.4. Mostreig

La presa de mostres de sòl la realitzarem mitjançant 8 submostres per parcel·la seguint una ziga-zaga, dels primers 20 cm de sòl.

Mostreig Inicial: 20/5/81 prèviament a la incorporació dels tractaments i conreu.

Mostreig final: 23/3/82 cap al final de la producció del clavell.

## 4. RESULTATS I COMENTARIS

### TAULA Núm. 4

Resultats

	AF	Ai	Bf	Bi	Cf	Ci
	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$
%Cox	0.385	0.362	0.389	0.357	0.454	0.359
C/N	4.05	6.28	3.67	5.11	4.41	5.88
%CAH	0.076	0.050	0.054	0.041	0.066	0.065
%CAF	0.041	0.047	0.046	0.043	0.034	0.042
%CHum	0.223	0.222	0.238	0.220	0.290	0.231
CAH+AF/CHum (Grau d'estabilitat)	0.573	0.543	0.423	0.411	0.345	0.411
CAF/CAH (Taxa polimerització)	0.572	0.669	0.946	1.446	0.514	0.648
CAH+AF+Hum/Ci (Grau d'humificació)	8.925	94.10	87.38	85.27	86.37	93.88

Nota: subíndex f = continguts finals  
subíndex i = continguts inicials



#### 4.1. Comentaris sobre la Matèria Orgànica en general

L'augment de la MO és molt baix, i continuem tenint un terra molt pobre, encara que les aportacions de MO foren importants. Aquestes, en el cas dels fangs, suposaren un 28% del C del sòl, mentre que l'increment al final del conreu fou només d'un 6% en l'assaig A i d'un 9% en el B. Així doncs, és patent una forta mineralització que no és d'estranyar si tenim en compte les circumstàncies que han acompanyat l'experiència i que tot seguit detallem:

- grans aportacions d'adobats minerals nitrogenats que afavoreixen l'activitat descomponedora de MO pels microorganismes.
- la situació inicial del sòl:
  - relació C/N molt baixa i que baixa més al llarg del cultiu degut a les aplicacions de Nitrogen mineral.
  - alternància d'èpoques de saturació-dessecació degut a la seva baixa retenció d'aigua, la qual cosa accentua els processos de mineralització. (2)

#### 4.2. Comentaris sobre les Fraccions Húmiques

Les fraccions AH, AF, Hum i Moll continuen estant per sota de la normalitat. El més destacable i que diferencia els tractaments de fangs del de fems, és l'augment de les Hum en aquest últim cas, la qual cosa provoca el descens del Grau d'Estabilitat i és un indicatiu d'una millora de l'estabilitat de la MO. (1) Aquestes diferències en les Humines per efecte dels Fangs o dels Fems les atribuïm, per una banda, a la baixa relació C/N que presenta el Fang i que agreuja encara més el desequilibri preexistent al sòl, i, per altra banda, a la qualitat de la MO d'aquest, que sembla molt més descomponible que la dels Fems, segurament per raó de ser el Fang un material menys lignificat. (3 i 4)

### CONCLUSIONS

El desequilibri inicial del sòl, juntament amb les grans dosis de Nitrogen mineral aportades al llarg de l'experiència, han afavorit fenòmens forts de mineralització de la MO més acusats en els assaigs amb Fangs, de relació C/N ja de per si baixa.

Hom aprecia una millora de l'estabilitat de la MO del sòl en l'assaig amb Fems i no en els assaigs amb Fangs, degut a que aquests darrers són un material més descomponible (menys lignificat) que els primers.

Devant d'això, pot afirmar-se que en aquests tipus de conreus, en què les situacions de mineralització són tan acusades, no és convenient aplicar-hi Fangs, ja que resulten una font de MO ràpidament descomponible.

Si més no, queda patent en aquesta experiència el fet que no solament incidim en els continguts de MO del sòl mitjançant aportacions d'aquesta sinó que tan importants com aquestes són, juntament amb la seva qualitat i estabilitat, les tècniques de conreu emprades.

## AGRAÏMENTS

Agraïm la col·laboració del Servei Investigació Agrària de Cabrils on duguerem a terme els treballs de camp i que ha fet possible la realització d'aquest treball.

## BIBLIOGRAFIA

- 1- COLÀS, M. 1981: Estudi d'un mètode de fraccionament de la matèria orgànica dels sòls agrícoles. Treball final de carrera de l'Escola d'Enginyeria Tècnica Agrícola de Barcelona.
- 2- DUCHAFOUR, P. 1975: Manual de Edafologia. Toray-Masson, S.A.
- 3- JUSTE, C. i CATROUX, G. 1980: Intérêt Agronomique des Boues Reiduaires et conditions préalables a leur utilisation. Agricultural Use of Sewage Sludge. EAS Basle.
- 4- VAN DER MAELE, F. VERLOO, M. i KIEKENS, L. 1981: L'utilisation des Boues d'épuration en Agruculture: Avantages, incovénients et directives. Reuve de l'Agriculture, 2 (43), p. 301-309.