

UTILITZACIÓ DE PURINS EN EL CULTIU DE PANÍS ALS REGADIUS DE LLEIDA

**PILAR BERENGUER;¹ SEBASTIÁN CELA;¹ PAQUITA SANTIVERI;¹
ASTRID BALLESTA;¹ JAUME BOIXADERA;² JAUME LLOVERAS¹**

¹ CENTRE UNIVERSITAT DE LLEIDA - INSTITUT DE RECERCA
I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

² SECCIÓ D'AVALUACIÓ DE RECURSOS AGRARIS, DEPARTAMENT
D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL

jaume.boixadera@gencat.cat

Resum

L'aplicació de purins a les terres agrícoles és una pràctica habitual a la província de Lleida, per l'elevat nombre de caps de porcí (2,9 milions l'any 2003). A més, el panís és un dels principals cultius extensius a la regió, amb una superfície de 26.000 ha l'any 2006. Amb l'objectiu d'avaluar els efectes de l'aplicació de diferents nivells de purins de porc al cultiu de panís i al sòl, s'ha conduït un assaig de cinc anys de durada (2002-2006) en els regadius de Lleida. La producció mitjana de panís ha estat de 13.100 kg/ha i els resultats indiquen que el purí pot substituir totalment o parcialment l'adob mineral, alhora que permet obtenir alts rendiments de gra (14 t ha⁻¹). A més a més, els purins poden ajudar a incrementar la rendibilitat del cultiu, ja que tenen una alta disponibilitat i un preu menor que els adobs minerals.

1. Introducció

La producció de porcí (*Sus scrofa domesticus*) és una activitat econòmica molt important a la província de Lleida, on es concentren més de 2,9 milions de caps (MAPA, 2004). Els purins de porc procedents d'aquesta activitat són sovint aplicats a les terres agrícoles amb un propòsit doble: eliminar aquests residus ramaders i alhora millorar la fertilitat física i química dels sòls. Els agricultors normalment no consideren suficient aquesta aportació de nutrients provinents de fonts orgàniques i afegeixen, a més, altes dosis d'adobs minerals. El resultat d'aquestes pràctiques és l'aplicació total d'altres dosis de nitrogen (N) que pot produir la contaminació amb N en moltes zones (Sisquella *et al.*, 2004). Aquests problemes ambientals també s'han observat en altres països europeus. Per això, la Unió Europea va establir directives per tal de regular l'aplicació de N a l'agricultura i reduir els riscos de contaminació (DARP, 1998 i 2004). Per exemple, a les zones vulnerables del nord-est d'Espanya, només es poden afegir $350 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ any}^{-1}$, dels quals, com a màxim, $210 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ any}^{-1}$ han de provenir de fonts orgàniques.

El panís és un dels cultius més importants a les terres de Lleida i l'adobament nitrogenat d'aquest cultiu és fonamental per a obtenir bons rendiments, i té un paper important en la rendibilitat econòmica. L'objectiu d'aquest estudi és avaluar els efectes de l'aplicació de diferents dosis de purins als regadius de Lleida. En particular, es van determinar els efectes de purí combinat amb N mineral en: 1) rendiment i biomassa de panís, 2) extraccions de N de gra i planta i 3) l'evolució del contingut de N al sòl.

2. Materials i mètodes

Es va sembrar un assaig a l'Estació Experimental de Lleida ($41^{\circ} 65' \text{ N}$, $0^{\circ} 39' \text{ E}$) durant cinc anys consecutius (2002-2006). El sòl és un petrocàlcic calcixerept, ben drenat, sense problemes de salinitat i amb un horitzó petrocàlcic a 1 m de profunditat que impedeix la penetració de les arrels més avall. La regió presenta un clima semiàrid, amb baixes precipitacions (192 mm) i altes temperatures.

Es van combinar dues dosis de purí de porc (30 i $60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ any}^{-1}$) i un tractament control ($0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ any}^{-1}$) amb tres nivells de fertilització N mineral (0, 100 i 200 kg N ha^{-1}). El disseny experimental va ser en parcel·les subdividides amb quatre repeticions. Els tractaments de purins van ser el factor principal i l'adobat nitrogenat, la subparcel·la. La mida de les parcel·les era d'11-15 m.

El purí de porc, obtingut cada any de la mateixa granja veïna, va ser incorporat al sòl com a màxim cinc hores després de l'aplicació el mes de març. La taula 1 presenta la variabilitat anual. El N mineral es va aplicar en forma de nitrat amònic, en dues coberteres. Es van aplicar $150 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ i $250 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ amb l'objectiu d'evitar dèficits d'aquests elements.

El panís es va sembrar durant la primera setmana d'abril, amb una densitat de 80.000 plantes ha^{-1} i 70 cm entre files. Als anys 2002 i 2003 es va sembrar la varietat Dracma,

Taula 1. Composició anual del purí (matèria humida) (2002-2006)

	2002	2003	2004	2005	2006	Mitjana
PH	7,5	7,5	8,8	8,8	8,1	8,1
Matèria orgànica (g kg ⁻¹)	75,0	69,0	70,0	76,0	46,0	67,0
N-NH ₄ (g N kg ⁻¹)	4,4	4,8	3,9	3,4	4,6	4,2
N total (g N kg ⁻¹)	6,7	7,0	6,3	6,0	6,1	6,4
P (g kg ⁻¹)	2,0	1,2	1,5	1,8	0,6	1,4
K (g kg ⁻¹)	4,4	5,0	2,9	2,8	5,5	4,1
Dosi de purí objectiu (m³ ha⁻¹)	Dosi de purí aplicada (m³ ha⁻¹)					
30	32,4	32,3	22,5	39,1	23,7	30,0
60	64,8	65,4	41,3	51,5	42,5	53,1

Taula 2. Rendiment de panís influenciat per la dosi de purí i per la dosi de N mineral de 2002 a 2006

Dosi purí m ³ ha ⁻¹	Dosi N kg ha ⁻¹	Rendiment mg ha ⁻¹					Mitjana
		2002	2003	2004	2005	2006	
0	0	13,5	10,0	8,4	5,3	6,9	8,8
0	100	14,1	13,0	11,4	11,1	11,9	12,3
0	200	14,9	13,3	14,1	13,1	13,4	13,8
30	0	15,4	12,0	13,2	12,1	12,5	13,0
30	100	14,7	12,9	14,4	14,1	14,1	14,0
30	200	14,4	13,2	15,1	12,9	13,9	13,9
60	0	14,0	12,7	16,0	12,7	14,7	14,0
60	100	15,0	12,7	15,2	13,3	14,0	14,0
60	200	15,2	13,4	15,8	13,3	14,9	14,5
	Dosi purí	NS	NS	**	**	**	
	Dosi N	NS	**	**	**	**	
	P-N	NS	NS	**	**	NS	

** Significàncies de 0,01.

NS = no significatiu.

Taula 3. Biomassa de panís influenciat per la dosi de purí i per la dosi de N mineral de 2002 a 2006

Dosi purí m ³ ha ⁻¹	Dosi N kg ha ⁻¹	Biomassa a floració				Biomassa a maduresa					
		Mg ha ⁻¹					Mg ha ⁻¹				
		2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005	2006	
0	0	12,8	12,6	11,6	9,0	28,4	21,3	15,2	10,9	16,4	
0	100	13,2	12,2	15,0	10,4	28,2	23,6	17,8	19,2	21,2	
0	200	12,1	12,1	16,0	11,2	30,9	25,1	31,1	25,0	25,9	
30	0	13,0	12,2	14,7	12,8	29,8	24,1	27,9	26,2	23,2	
30	100	13,8	12,7	15,1	11,6	29,7	24,9	28,0	26,3	26,4	
30	200	13,3	13,3	15,5	12,7	30,4	24,0	32,6	27,9	26,5	
60	0	14,0	12,6	15,8	11,6	29,9	23,9	28,9	25,7	25,6	
60	100	14,7	12,7	15,8	12,4	32,7	23,2	31,1	26,5	30,0	
60	200	13,9	13,5	15,3	12,1	33,6	24,6	31,3	28,9	27,2	
	Dosi purí	NS	NS	NS	**	NS	NS	**	**	NS	
	Dosi N	NS	NS	*	*	NS	NS	*	**	NS	
	P×N	NS	NS	*	**	NS	NS	NS	**	NS	

*, ** Significàncies de 0,05 i 0,01, respectivament.

NS = no significatiu.

mentre que al 2004 i 2005 es va sembrar la varietat Sele. Les males herbes i les malalties van ser controlades amb mètodes químics habituals.

La collita del panís es va dur a terme els primers dies d'octubre de cada any. Per a la producció de gra es van collir dues fileres centrals de cada parcel·la (1,4 × 15 m) mentre que la biomassa es va determinar recollint dues fileres de 4 m. El rendiment es va expressar al 14 % d'humitat. La concentració de nitrats al sòl es va determinar abans de l'aplicació del purí i després de la collita del panís (N residual), en tres profunditats: 0-30 cm, 30-60 cm i 60-90 cm.

Els resultats es van analitzar amb anàlisi de varianza del programa SAS (SAS, 1991).

3. Resultats i discussió

El rendiment mitjà va variar segons els anys (taula 2), així com els efectes de l'aplicació de purí de porc i del N mineral. Si es considera la mitjana dels cinc anys, la dosi mínima d'adobament requerida per a obtenir rendiments màxims va ser de 30 m³ ha⁻¹ de purí en combinació amb 100 kg N ha⁻¹, o bé 60 m³ de purí sense N mineral.

Taula 4. Concentració de N al sòl (0-90 cm) abans de sembrar (Ini.) i després de la collita (Fi.). Influència de la dosi de purí i N mineral de 2002 a 2005

Dosi purí m ³ ha ⁻¹	Dosi N kg ha ⁻¹	2002		2003		2004	2005	Ini.	Fi.
		Ini.	Fi.	Ini.	Fi.	Ini.	Fi.		
0	0	262	185	175	32	58	24	57	59
0	100	218	477	352	109	86	39	113	72
0	200	319	427	455	212	100	143	225	178
30	0	269	268	381	120	102	74	141	86
30	100	379	584	365	121	104	147	201	162
30	200	375	854	387	154	143	199	291	212
60	0	331	572	412	224	153	120	206	171
60	100	428	867	647	328	163	273	217	341
60	200	271	704	693	435	192	318	314	373
	Dosi purí	NS	NS	*	*	*	*	NS	**
	Dosi N	NS	**	*	*	*	**	**	**
	P × N	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

*,** Significàncies de 0,05 i 0,01, respectivament.

NS = no significatiu.

No hi va haver diferències en biomassa en la floració entre anys (taula 3). D'altra banda, la biomassa en la maduresa va variar segons els anys. Als primers anys no es va observar cap efecte del purí o del N mineral en la producció de biomassa, a causa de l'alt contingut inicial de N al sòl.

En canvi, cap al final de l'experiment, es van detectar diferències significatives tant per a l'aplicació de purí com de N mineral (taula 3). L'any 2006 va presentar una gran variabilitat en les dades i potser per això no es van detectar diferències significatives, tot i que els valors mitjans d'aquest any són molt diferents.

El N al sòl va variar al llarg dels anys, i es va detectar un alt contingut de N al sòl després de la collita a les parcel·les més fertilitzades (taula 4). Aquest fet incrementa els riscos de lixiviació de N durant l'hivern. A més, no es va trobar cap interacció entre les dues fonts de N aportades.

La recomanació de fertilització nitrogenada va variar molt segons els anys, fet que confirma els resultats d'altres autors (Ferguson *et al.*, 1991; Zebarth *et al.*, 1996; Nevens i

Reheul, 2005). Es va observar una resposta diferent i gradual a l'adobament nitrogenat a mesura que el contingut de N al sòl decreixia. Com van descriure altres treballs (Daudén i Quílez, 2004), no es va observar resposta a l'adobament de N mineral a les parcel·les adobades amb 60 m^3 de purí ha^{-1} . Aquest resultat suggereixen que seria possible obtenir alts rendiments només amb purí com a font de N. No obstant això, 30 m^3 de purí ha^{-1} en combinació amb 100 kg de N mineral ha^{-1} permetria obtenir alts rendiments i, alhora, complir les normatives ambientals europees.

Bibliografia

DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA (1998), «Decret 283/1998 de 21 d'octubre de designació de les zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries».

— (2004), «Decret 476/2004, de 28 de desembre, pel qual es designen noves zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries».

DAUDÉN, A.; QUÍLEZ, D. (2004), «Pig slurry versus mineral fertilization on corn yield and nitrate leaching in a Mediterranean irrigated environment», *European Journal of Agronomy*, núm. 21, p. 7-19.

FERGUSON, R. B.; SCHEPERS, J. S.; HERGERT, G. W.; LOHRY, R. D. (1991), «Corn uptake and soil accumulation of nitrogen: management and hybrid effects», *Soil Science Society American Journal*, núm. 55, p. 875-880.

Encuestas Ganaderas. Anàlisi del número de animals per tipus [en línia], Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación, 2004, <<http://www.mapa.es/>

es/estadística/pags/encuestaganadera/encuesta2004.htm>, [Consulta: 30 setembre 2005].

NEVENS, F.; REHEUL, D. (2005), «Agronomical and environmental evaluation of a long-term experiment with cattle slurry and supplemental inorgànic N applications in silage maize», *European Journal of Agronomy*, núm. 22, p. 349-361.

SAS (1991), *SAS User's guide*, Vers. 6.03, SAS Inst. Inc., Cary, NC.

SISQUELLA, M.; LLOVERAS, J.; ÀLVARO, J.; SANTIVERI, F.; CANTERO, C. (2004), *Técnicas de cultivo para la producción de maíz, trigo y alfalfa en los regadíos del valle del Ebro*, Proyecto Trama-Life, Lleida.

ZEBARTH, B. J.; PAÜL, J. W.; SCHIMDT, O.; MCDUGALL, R. (1996), «Influence of the time and rate of liquid-manure application on yield and nitrogen utilization of silage corn in south coastal British Columbia», *Canadian Journal of Soil Science*, núm. 76, p. 153-164.