

FACTORES DE EXPLOTACIÓN QUE AFECTAN A LA COMPOSICIÓN DE PURÍN EN CERDOS DE ENGORDE

Álvarez-Rodríguez, J.¹, Hermida, B.¹, Teira, M.R.¹, Boixadera, J.², Virgili, J.M.², Babot, D.¹

¹ Universidad de Lleida. Lleida. España. E-mail: jalvarez@prodan.udl.cat

² Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Lleida. España.

INTRODUCCIÓN

La importancia del ganado porcino en España ha aumentado en las últimas décadas, incrementando su censo un 58,4% entre 1990 y 2009 (MARM, 2010). Este crecimiento ha situado el país en segunda posición a nivel de la UE-27 (16% del censo total), por detrás de Alemania (FAOSTAT, 2010). Esta coyuntura ha conllevado importantes ventajas relativas a la eficiencia en el proceso productivo pero también puede tener inconvenientes, entre los que destacan el posible impacto medioambiental en las zonas con mayor densidad de animales. Las deyecciones de esta especie se almacenan en forma de purín, que es una mezcla líquida de heces y orina sin cama, almacenada temporalmente en fosas situadas bajo los animales. Esta mezcla puede contener además restos de pienso y agua desperdiciada, y agua de limpieza y/o refrigeración. Dicho sistema de explotación genera un elevado volumen de deyecciones líquidas de composición variable (Teira, 2008), haciéndose necesaria su caracterización para minimizar su impacto medioambiental antes de aplicarlas como fertilizante orgánico u otros usos. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de diferentes factores de explotación, como la época del año, el índice de conversión y la forma de presentación del alimento sobre la composición de purín de cerdos de engorde.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 23 explotaciones de engorde de Cataluña (tamaño medio 720 plazas, rango 200-1200 plazas) en las que se registraron las entradas y salidas de animales, así como la duración del cebo. El peso vivo medio de entrada de los animales fue de 19 ± 4 kg y el de salida 104 ± 5 kg. Estas explotaciones siguieron un programa de alimentación de 2-3 fases, en las que se registró la concentración de proteína bruta y la cantidad de pienso consumido en cada fase. Las muestras de purín se tomaron con un muestreador que recoge una columna de purín en toda la profundidad de la fosa. Se tomaron sub-muestras de purín de al menos 10 puntos distintos antes del vaciado de la fosa (2 litros). En cada ciclo de engorde se recogieron entre 1-3 muestras. Las muestras se conservaron en refrigeración hasta su análisis químico. Se determinaron los siguientes parámetros: materia seca, cenizas, nitrógeno (N) orgánico, N amoniacal, fósforo (P) y potasio (K). El N orgánico y amoniacal se analizaron por titulación volumétrica, mientras que el P y K se analizaron por espectrofotometría. La materia orgánica se calculó por diferencia a partir del contenido de cenizas.

Las explotaciones estudiadas consideraron distintas épocas de engorde (cálida –abril a octubre-, $n=13$ vs. fría –noviembre a marzo-, $n=10$), resultados productivos (índice de conversión económico $<2,5$, $n=13$ vs. $\geq 2,5$, $n=10$) y formas de presentación del alimento (húmeda, $n=9$ vs. seca, $n=14$). La forma de presentación húmeda implicaba que el bebedero se encontraba integrado dentro del comedero, mientras que en la seca existía una separación física entre el comedero y el bebedero.

Se estimó la producción de purín por animal y día a partir de la altura del contenido de la fosa en cada muestreo y de su volumen, el número de animales presentes y la duración del ciclo. Así mismo, se estimó la ingestión, excreción y volatilización de nitrógeno (N) por animal y ciclo de engorde a partir de los consumos de pienso y su contenido de proteína bruta, siguiendo las recomendaciones de la normativa autonómica (DOGC, 2010).

Los datos se analizaron con el paquete estadístico SAS v9.1. Se realizó un análisis de varianza con un modelo lineal generalizado (procedimiento GLM), incluyendo la época, el índice de conversión y la forma de presentación del alimento como efectos fijos. Se evaluó también la relación entre los distintos parámetros a través del coeficiente de correlación de Pearson.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La duración del ciclo de engorde tendió a diferir entre la época cálida y fría ($148,7 \pm 6,0$ vs. $129,0 \pm 8,3$ días; $P=0,10$), pero no se vio afectada por la forma de presentación del alimento ($142,3 \pm 8,7$ vs. $135,4 \pm 5,7$ días, en húmeda vs. seca, respectivamente; $P>0,10$).

Las explotaciones con menor índice de conversión económico presentaron un menor porcentaje de mortalidad de animales ($2,18$ vs. $5,45\%$, en $<2,5$ y $\geq 2,5$, respectivamente; $P<0,01$). Los parámetros evaluados de composición del purín de la fosa no se vieron afectados por el índice de conversión de la explotación ($P>0,10$).

La materia seca del purín no se vio afectada por la época del engorde o la forma de presentación del alimento ($P>0,10$). Sin embargo, este parámetro se correlacionó negativamente con el contenido de nitrógeno amoniacal ($r=-0,65$, $P<0,001$) y potasio ($r=-0,63$, $P<0,001$) del purín. La producción de purín estimada fue de $4,1 \pm 3,0$ litros/animal y día (rango $0,9-13,9$ litros/animal y día) y se correlacionó negativamente con el contenido de materia seca del mismo ($r=-0,48$, $P=0,004$).

La concentración de materia orgánica tendió a verse afectada por la época de engorde ($P<0,10$), con valores más bajos en la época cálida que en la fría (Tabla 1). Este resultado evidenciaría una mayor actividad microbiana durante el almacenamiento del purín en los meses con ambiente más cálido, que consumiría la materia orgánica fácilmente degradable para producir compuestos orgánicos volátiles (especialmente CO_2 y CH_4). En este sentido, Moller et al. (2004) observaron una relación directa entre la emisión de estos gases y la temperatura, especialmente con periodos de almacenamiento >30 días. Así mismo, la concentración de materia orgánica fue ligeramente superior en los purines procedentes de explotaciones con el bebedero integrado en el comedero (presentación húmeda) que en aquellas que suministran el agua y el alimento por separado (presentación seca) ($P<0,10$). La alimentación húmeda se ha mostrado efectiva para reducir el desperdicio de agua y por tanto el volumen de purín (Brumm et al., 2000). Por el contrario, la mayor concentración de materia orgánica del purín podría evidenciar un mayor desperdicio de pienso en dicho sistema, aunque esta hipótesis deberá ser confirmada en un estudio con mayor número de explotaciones y/o medidas.

La concentración de nitrógeno orgánico del purín no se vio afectada por la época del engorde o la forma de presentación del alimento (Tabla 1, $P>0,10$). Se estimó que cada cerdo ingirió $4,78 \pm 0,63$ kg N y excretó $2,65 \pm 0,58$ kg N ($54,1\%$) durante su ciclo de engorde. Del total de N excretado, se estimó una cantidad volatilizada de $0,60 \pm 0,31$ kg N/cerdo ($22,6\%$).

La concentración de nitrógeno amoniacal del purín no difirió entre épocas de engorde ($P>0,10$) pero sí entre formas de presentación del alimento ($P<0,10$), con valores ligeramente superiores cuando el bebedero se encuentra integrado en el comedero (húmeda) que cuando están separados (seca) (Tabla 1). Estos resultados concuerdan con Irañeta et al. (2002), que observaron que el contenido de nutrientes del purín (N-P-K) era superior cuando el sistema de bebida se localizaba dentro del comedero en comparación con los sistemas con bebedero de chupete y/o cazoleta.

La concentración de fósforo del purín no difirió entre épocas de engorde y formas de presentación del alimento (Tabla 1, $P>0,10$), pero se correlacionó positivamente con el índice de conversión de la explotación ($r=0,58$, $P=0,003$). Esta relación implicaría una mayor excreción de dicho nutriente en los animales con peor eficiencia productiva, dado que la duración del ciclo no fue excesivamente diferente entre explotaciones.

La concentración de potasio del purín fue similar entre épocas de engorde ($P>0,10$), pero se vio afectado por la forma de presentación del alimento (Tabla 1, $P<0,10$), de forma paralela al contenido de nitrógeno amoniacal. De hecho, la concentración de ambos nutrientes se correlacionó positivamente ($r=0,83$, $P<0,001$). Esta relación se explicaría porque tanto el nitrógeno amoniacal como el potasio son elementos solubles en la fracción líquida (Yagüe et al., 2008), y a su vez, existe una relación directa entre contenido de proteína y de potasio en las materias primas de la dieta (Meschy, 1998).

En conclusión, el índice de conversión de la explotación apenas afectó a la composición química del purín, mientras que la época de engorde únicamente influyó sobre la

concentración de materia orgánica, que fue inferior en la época cálida que en la fría. Por su parte, la forma de presentación del alimento ejerció un efecto significativo sobre la concentración de ciertos nutrientes del purín (materia orgánica, nitrógeno amoniacal y potasio), que fueron superiores en el tipo de presentación húmeda en comparación con la seca. Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de los equipamientos de suministro de agua y alimento sobre la composición de las deyecciones porcinas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brumm, M.C., Dahlquist, J.M., Heemstra, J.M., 2000. *J. Swine Health Prod.* 8(2):51-57.
- DOGC, 2010. AAR/506/2010, de 2 de noviembre.
- FAOSTAT, 2010. *Statistics*. En: <http://faostat.fao.org/>
- Irañeta, I., Santos, A., Abaigar, A., 2002. *Navarra Agraria* 132: 10-24.
- MARM, 2010. *Anuario de Estadística 2009*.
- Meschy, F., 1998. XIV Curso de Especialización FEDNA, 13 pp.
- Moller H.B., Sommer, S.G., Ahring B.K., 2004. *J. Environ. Qual.* 33: 27–36.
- Teira, M.R., 2008. Informe para la mejora de la gestión de los purines porcinos en Cataluña. CADS-Gencat, pp. 34-44.
- Yagüe, M.R., Quílez, D., Iguácel, F., Orús, F., 2008. *Informaciones Técnicas DGA nº195*, 16 pp.

Agradecimientos: Estudio financiado por el DARPAM. Los autores agradecen la colaboración de los ganaderos que participaron en el estudio.

Tabla 1. Efecto de la época del año y de la forma de presentación del alimento sobre la composición química del purín de cerdos de engorde¹

	Época de engorde (EP)		Presentación alimento (PR)		Nivel de significación (P)	
	Cálida	Fría	Húmedo	Seco	EP	PR
Materia seca (MS) (% sobre materia fresca)	7,26±0,87	6,31±1,21	6,14±1,26	7,42±0,82	0,57	0,46
Materia orgánica (% sobre MS)	57,9±4,4 ^a	78,3±7,5 ^b	76,5±6,6 ^b	59,7±4,4 ^a	0,05	0,06
Nitrógeno orgánico (% sobre MS)	2,86±0,20	2,95±0,28	2,91±0,29	2,90±0,19	0,82	0,98
Nitrógeno amoniacal (% sobre MS)	7,12±1,34	8,68±1,87	10,38±1,95 ^b	5,41±1,27 ^a	0,55	0,07
Fósforo (% sobre MS)	1,74±0,15	1,71±0,22	1,73±0,22	1,73±0,15	0,92	0,99
Potasio (% sobre MS)	6,17±1,06	6,90±1,47	8,61±1,54 ^b	4,46±1,00 ^a	0,72	0,06

¹ Distintas letras en un mismo factor indican diferencias significativas (P<0,10).

MANAGEMENT FACTORS AFFECTING THE SLURRY COMPOSITION IN GROWING-FINISHING PIGS

ABSTRACT: This study evaluated the effect of certain farming factors (period of year, feed to gain ratio and feed presentation system) on the slurry composition of growing-finishing pig farms (n=23). Feed to gain ration hardly affected chemical composition of slurry, whereas period of year only affected the organic matter content, which was lower in the hot than in the cold period. Likewise, feed presentation system showed a significant effect on some nutrient contents (organic matter, ammonium nitrogen and potassium), which were greater in wet/dry than in dry feeder type. These results highlight the importance of water and feed equipment on the excreta composition of fattening pigs.

Keywords: swine, excreta, nutrients, nitrogen