UTILIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE CEREALES EN LA DIETA DE CERDOS DE CEBO: RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS Y DIGESTIBILIDAD

Moset[1,2], V., Ferrer[2], P., Torres-Pitarch[1], A., Bonet[3], J., Coma[3], J., Martínez, M., Villagrá[1], A., Gómez[1], E., Cerisuelo[1], A.*
[1]Centro de Investigación de Tecnología Animal (CITA-IVIA). Pol. de la Esperanza, 100. 12400, Segorbe, Castellón. E-mail: cerisuelo_alb@gva.es. [2]Instituto de Ciencia y Tecnología Animal. Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia.[3]

INTRODUCIÓN

La revalorización de subproductos agroindustriales para alimentación animal puede suponer un beneficio económico y medioambiental en zonas en las que determinados subproductos son altamente disponibles. Sin embargo, en términos generales, la utilización de materias primas alternativas en alimentación animal está condicionada a factores tales como la composición, digestibilidad de los nutrientes, presencia de sustancias contaminantes, facilidad de conservación e incluso posibles efectos sobre el producto final.

La harina zootécnica y el cilindro de arroz son dos subproductos de cereales altamente disponibles en la Comunidad Valenciana. La harina zootécnica es un subproducto del maíz que se obtiene a partir de la utilización de éste para la producción de grits en la industria cervecera o la producción de harina. La harina zootécnica incluye el germen, cubiertas exteriores del grano, y otros subproductos de la molienda del maíz. El cilindro de arroz es un subproducto obtenido en el proceso del pulido para la obtención de arroz blanco para consumo humano y contiene parte del salvado y del germen del arroz. Ambos son buenas fuentes energéticas en alimentación animal dado su alto contenido en grasa y almidón. Sin embargo, se conoce poco a cerca de las consecuencias de la inclusión de niveles altos de estos subproductos en dietas de cerdos de cebo. El objetivo principal de este trabajo fue valorar las consecuencias de la inclusión de harina zootécnica y cilindro de arroz en piensos para cerdos en fases de crecimiento (30-70 kg) y acabado (70-110 kg) sobre el rendimiento productivo, la digestibilidad de los nutrientes y la calidad de la canal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 160 animales (machos y hembras) con un peso medio al inicio del estudio de 30,0 ± 3.77 kg. Los animales fueron distribuidos en 32 corrales (5 animales/corral) según peso inicial y sexo. Posteriormente, los corrales se asignaron a dos tratamientos experimentales que consistieron en la administración de dos tipos de pienso (pienso control, C y pienso con subproductos, S), ambos formulados para ser isoenergéticos e isoprotéicos (Tabla 1). El ensayo se dividió en dos periodos, la fase de crecimiento (30-70 kg) y la fase de acabado (70-110 kg). El pienso S incluyó en su fórmula un 12% de harina zootécnica y un 6% de cilindro de arroz en la fase de crecimiento y un 12,5% de harina zootécnica y un 8% de cilindro de arroz en la fase de acabado. Los subproductos se añadieron al pienso S en sustitución de parte del sorgo y la cebada del pienso C.

Tabla 1. *Composición química calculada de los piensos control (C) y con subproductos (S).*

Piensos	Crecimiento		Acabado	
	C	S	C	S
EN, Kcal/kg	2409	2409	2398	2397
Proteína bruta, %	15,2	15,3	15,2	15,2
Lisina digestible, %	0,93	0,92	0,85	0,84
Grasa bruta, %	4,7	6,3	4,2	5,8
Fibra neutro detergente, %	12,5	14,7	11,9	13,7
Fibra ácido detergente, %	5,4	5,9	5,4	5,9

La prueba tuvo una duración total de 90 días (50 días de crecimiento y 40 de acabado). Durante el periodo experimental se registró el peso individual de los animales y el consumo de pienso por corral los días 1, 51 y 90 y se calculó la ganancia media de peso (GMD), el consumo medio diario de pienso (CMD) y el índice de transformación del alimento (kg de pienso/kg de peso; IT). Los días 85 y 86 de estudio (fase de acabado), tras 4 días de adaptación a un marcador inerte en el pienso (tierra de diatomeas), se recogieron heces directamente del recto de 12 animales por tratamiento (6 machos y 6 hembras) para determinar la digestibilidad de la materia seca (MS), materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), grasa bruta (GB), fibra neutro detergente (FND) y fibra ácido detergente (FAD) del pienso. Dichos nutrientes se analizaron en los piensos y en la heces según AOAC (2000) y Van Soest et al. (1991). La concentración de tierra de diatomeas en el pienso y las heces se analizó según la metodología descrita por van Keulen (1977). Al final del estudio, a los 104,6 ± 9,45 kg de peso vivo, los animales fueron sacrificados tras un periodo de 20 h de ayuno. Inmediatamente tras el sacrificio se registraron el peso de la canal y los porcentajes de grasa y magro de diferentes puntos de la canal registrados mediante AUTOFOM. A partir de las 2 horas del sacrificio, ya en la sala de oreo, se registró el pH en el músculo *Semimembranosus,* la profundidad de grasa a nivel del músculo *Gluteus medius* y el color a nivel del músculo *Gracillis* del jamón en un total de 80 animales (40 por tratamiento).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se presentan los valores de peso medio inicial y final de los animales y la GMD, CMD e IT medios en el global del estudio (90 días) y por fases (crecimiento y acabado). Ambos grupos de tratamiento comenzaron la experiencia con alrededor de 30 kg de peso vivo. Al final del estudio, los animales del grupo C presentaron un mayor peso que los del grupo S, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Por fases, no se observaron diferencias en GMD, CMD e IT entre tratamientos en la fase de crecimiento. En la fase de acabado la GMD de los animales alimentados con subproductos tendió (P <0,10) a ser menor que la de los animales del grupo C, aunque las diferencias en consumo e IT no fueron significativas. En ningún caso fue significativa la interacción entre el tratamiento y el sexo, indicando que la respuesta al tratamiento fue similar en ambos sexos durante el estudio.

Tabla 2. *Ganancia media diaria de peso (GMD), consumo medio diario de pienso (CMD) e índice de transformación (IT) en el global del periodo experimental y por periodos de crecimiento (ns = no significativo) en animales alimentados con un pienso control (C) o con incorporación de subproductos (S).*

Tratamiento		C	S	EEM[1]	P-valor[2]		
					T	S	T*S
N		80	80				
	Peso inicial, kg	29,8	30,1	0,932	ns	Ns	ns
	Peso final, kg	105,4	103,7	0,809	ns	<0,001	ns
Global	GMD	839,5	818,5	10,16	ns	<0,001	ns
	CMD	2032,3	1991,1	28,44	ns	Ns	ns
	IT	2,43	2,45	0,028	ns	<0,001	ns
	GMD	808,8	803,1	13,71	ns	0,039	ns
Fase crecimiento	CMD	1756,0	1748,9	26,40	ns	Ns	ns
	IT	2,18	2,19	0,029	ns	0,001	0,095
	GMD	877,8	837,7	15,78	0,084	<0,001	ns
Fase acabado	CMD	2377,8	2311,9	40,93	ns	ns	ns
	IT	2,73	2,77	0,043	ns	<0,001	ns

[1] Error estándar de la media; [2]T:tratamiento, S: sexo y T*S: tratamiento*sexo.

Los coeficientes de digestibilidad aparente calculados para los diferentes nutrientes se muestran en la Tabla 3. La digestibilidad de la MS y la MO fue similar entre tratamientos. En cambio, la digestibilidad de la PB y de la GB en la fase de acabado fue superior (P < 0,07) en el grupo S en comparación con el grupo C. Sin embargo, estas diferencias en

digestibilidad no dieron lugar a diferencias en la eficiencia de transformación de los animales indicando que, probablemente, la digestibilidad de la energía no se vio afectada.

Tabla 3. *Coeficientes de digestibilidad aparente (%) en animales alimentados con un pienso control (C) o con inclusión de subproductos (S) (ns = no significativo).*

Nutrientes	C	S	EEM[1]	P- valor[2]		
n	12	12		T	S	T*S
Materia seca	74,8	74,3	2,15	ns	ns	ns
Materia orgánica	77,9	77,6	2,11	ns	ns	ns
Proteína bruta	66,4	74,0	2,99	0,070	ns	ns
Grasa bruta	63,1	77,9	2,96	0,001	ns	ns
Fibra neutro detergente	61,7	55,0	3,95	ns	ns	ns
Fibra ácido detergente	28,5	31,6	4,16	ns	ns	ns

[1] Error estándar de la media; [2]T:tratamiento, S: sexo y T*S: tratamiento*sexo.

Al sacrificio no se observaron diferencias significativas en el peso de la canal (C:78,2 y S: 76,4 kg), rendimiento de la canal (C:74,2 y S: 73,8 %) y porcentaje magro (C:59,1 y S: 58,9 %). Tampoco se encontraron diferencias entre tratamientos en el pH y color de la carne.

En conclusión, la incorporación de cilindro de arroz y harina zootécnica en piensos para cerdos de cebo no afectó al rendimiento productivo de los animales ni a los parámetros de calidad de la canal estudiados. Sin embargo dio lugar a un aumento de la digestibilidad de la grasa y proteína del pienso y a una disminución de la digestibilidad de la FND.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. 2000. 17th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Gaithersburg, MD, USA.
van Keulen, J. & Young, BA. 1977. J Anim Sci 44:282-287.
van Soest, P.J., Robertson, J.B. & Lewis, B.A. 1991. J Dairy Sci 74:3583-3597.

THE USE OF CEREAL BY-PRODUCTS IN GROWING PIG DIETS: EFFECTS ON GROWTH PERFORMANCE, DIGESTIBILITY AND CARCASS QUALITY

ABTRACT: This study aims to investigate the effects of including rice bran and hominy feed in growing-finishing diets on growth performance, digestibility and carcass quality. A total of 160 pigs of 30.0 ± 3.77 kg body weight were allocated into two dietary treatments: a conventional diet (C) or a diet containing cereal by-products (S). The level of rice bran and hominy feed in the S diet was 60 and 120 g/kg during the growing phase (30-70 kg BW) and 80 and 125 g/kg during the finishing phase (70-110 kg BW). Pigs' weight and feed intake was controlled on days 1, 51 and 90. At slaughter some carcass characteristics were recorded. No significant differences were observed between groups in ADG, ADFI and FCR. However, animals fed the S diet showed a higher protein and crude fat digestibility compared to those fed the C diet ($P<0.07$). At slaughter, no differences were found between treatments in carcass yield, lean meat content, meat pH, meat and fat colour and fat depth at *gluteus medius*. Thus, the inclusion of increasing levels of rice bran and hominy feed in pig diets led to no significant effects on growth performance and carcass quality although modified nutrient digestibility.

Keywords: hominy feed, rice bran, growing pig performance, apparent digestibility