

PULPA DE ACEITUNA EN ALIMENTACIÓN DE PORCINO: VALOR NUTRICIONAL Y RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS

Ferrer¹, P., De Blas², C., García-Rebollar², P., Calvet¹, S., Rodríguez², C., Piquer³, O., Coma⁴, J., Bonet⁴, J. y Cerisuelo⁵, A.

¹Instituto de Ciencia y Tecnología, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia. pabferri@upv.es

²Departamento de Producción Agraria, Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S. Ingenieros Agrónomos de Madrid, Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid.

³Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad CEU-Cardenal-Herrera, Facultad de Veterinaria, Calle Tirant lo Blanc 7, 46115 Alfara del Patriarca, Valencia.

⁴Grupo Vall Companys, Polígono Industrial El Segre, Parc. 410, 25191 Lleida.

⁵Centro de Investigación y Tecnología Animal. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Pol. La Esperanza 100, 12400 Segorbe, Castellón.

INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de subproductos de origen agroindustrial en alimentación animal puede suponer una ventaja económica y medioambiental para el sector, incrementando su rentabilidad y sostenibilidad. Entre los subproductos agroindustriales más importantes en España se encuentran los subproductos mediterráneos como la pulpa de aceituna. Su disponibilidad es elevada durante prácticamente todo el año y ofrece la posibilidad de deshidratarlo, lo que incrementa su interés en porcino. Sin embargo, la falta de caracterización de los procesos industriales que los originan y su elevada variabilidad hacen que la información existente en relación a su valor nutricional y valor de sustitución con respecto a otras materias primas sea escasa. Posee una elevada cantidad de fibra y una proporción de grasa variable dependiendo del proceso de obtención. Recientemente se ha propuesto clasificar las diferentes pulpas de aceituna según su contenido en grasa en pulpa de aceituna tamizada (16,6% extracto etéreo, EE), integral (12,8% EE) y parcialmente desengrasada (7,3%) (FEDNA, 2016). Sin embargo el valor nutricional de estos subproductos por separado no han sido testado *in vivo*, lo que puede complicar su uso de manera óptima y reducir los beneficios esperados.

El objetivo del presente trabajo es estudiar el valor nutricional de la pulpa de aceituna tamizada y parcialmente desengrasada en porcino y las consecuencias productivas de la inclusión de pulpa parcialmente desengrasada en piensos comerciales. Este estudio forma parte del proyecto AGL2014-56653-C3-2-R en el que se estudia, además, el impacto ambiental del uso de pulpa de aceituna y otros subproductos en alimentación de porcino.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo consta de dos experimentos. El primer experimento (Exp. 1) se diseñó para estudiar el valor nutricional de la pulpa de aceituna tamizada y parcialmente desengrasada y el segundo (Exp. 2) para estudiar las consecuencias productivas de la inclusión de niveles crecientes de pulpa parcialmente desengrasada en los piensos. En el Exp. 1 se utilizaron un total de 30 animales Pi x (LDxLW) de 76,1±4,2 kg de peso vivo (PV) que se dividieron en 5 tratamientos. Los tratamientos consistieron en un pienso basal formulado con cereales y soja (T1) y 4 piensos más con dos niveles de inclusión de pulpa de aceituna tamizada (10%, T2 y 20%, T3) y pulpa de aceituna parcialmente desengrasada (10%, T4 y 20%, T5). La pulpa de aceituna se incluyó en los piensos mediante sustitución completa de la ración basal, permitiendo calcular el valor nutricional por diferencia o por regresión. El periodo experimental consistió en un periodo de adaptación de 14 días. Durante los primeros 9 días los animales se alojaron en corrales convencionales y los últimos 5 días se alojaron en corrales de digestibilidad. Tras el periodo de adaptación se recogió el total de orina y heces producidas de cada animal durante 4 días. Al final del periodo de recogida se realizó un pool de las heces y la orina, por separado, de cada animal y se tomó una muestra representativa para su posterior análisis. Igualmente, se tomaron muestras de los subproductos y de los piensos empleados y se analizaron para la determinación de su composición química.

En el Exp. 2 se utilizaron un total de 160 cerdos Du x (LDxLW) de 25,1±3,62 kg PV y se distribuyeron en 32 corrales a razón de 5 animales/corral. Los animales se alimentaron con un pienso comercial hasta los 60 kg PV. A partir de ese momento, los corrales se dividieron en 4 tratamientos (8 corrales/tratamiento) con niveles de 0 (T1), 6 (T2), 12 (T3) y 18 (T4)% de pulpa de aceituna parcialmente desengrasada. Los animales se pesaron cada 15 días durante todo el ciclo, controlando al mismo tiempo el consumo de pienso. El Exp. 2 tuvo una duración de 92 días. Durante todo momento los animales dispusieron de pienso y agua *ad libitum*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestran los coeficientes de digestibilidad de los distintos nutrientes obtenidos en el Exp. 1 con las distintas dietas ensayadas. La inclusión de los diferentes subproductos de la pulpa de aceituna en la dieta supuso una disminución significativa de los coeficientes de digestibilidad de la materia orgánica, proteína bruta (PB) y la energía. También en el trabajo de Joven *et al.* (2014) se observó una penalización de la digestibilidad de estas fracciones con la inclusión de niveles crecientes de pulpa de aceituna. Sin embargo, el coeficiente de digestibilidad del EE fue significativamente superior en las dietas suplementadas con pulpa tamizada y pulpa parcialmente desengrasada que en la dieta basal.

Con estos coeficientes de digestibilidad se calculó por regresión el valor nutricional de las dos pulpas de aceituna ensayadas. El valor de energía digestible (ED) de la pulpa de aceituna tamizada fue 1,3 veces mayor que el de la pulpa parcialmente desengrasada, con valores de 2.625 y 1.981 kcal ED/kg de materia seca (MS), respectivamente. Estos valores son superiores a los estimados en las tablas FEDNA 2010-2016 para estos dos mismos subproductos (2087 y 1207 kcal ED/kg MS, respectivamente). También resultan superiores a los sugeridos en Feedipedia para un subproducto con un 12,4% de EE (1507 kcal ED/kg MS). Hay que señalar que las dos pulpas tenían un contenido en azúcares relativamente alto (97 y 100 g/kg de materia fresca, respectivamente), lo que explicaría las diferencias obtenidas en ED respecto a otras fuentes. En cuanto a la proteína, se obtuvieron coeficientes de digestibilidad superiores con la pulpa tamizada con respecto a la pulpa parcialmente desengrasada. Dichos coeficientes fueron de 0,37 en la pulpa tamizada y 0,23 para la pulpa parcialmente desengrasada.

En el Exp. 2, los resultados preliminares, muestran valores muy similares de los distintos parámetros analizados, con pesos medios finales en torno a 118 kg y consumos medios diarios que varían entre 2,85 kg para el T4 y 2,93 kg en T3. La ganancia media diaria obtenida durante el periodo de administración del pienso experimental también fue muy similar para los distintos tratamientos ensayados con valores entre 1,03 y 1,06 kg/animal y día. En la Tabla 2 se muestran, a modo de resumen, los resultados obtenidos en el ensayo productivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FEDNA. 2010-16. Ed.: C. de Blas *et al.* Madrid.
- Feedipedia. 2016. Base de datos. <http://www.feedipedia.org>. Consultado 10/02/2017.
- Joven M., Pintos, E., Latorre, M.A., Suárez-Belloch, J., Guada, J.A., Fondevila, M. 2014. Anim. Feed Sci. Technol. 197: 185–193.

Agradecimientos: Este trabajo forma parte del proyecto AGL2014-56653-C3-2-R financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad. Los autores desean agradecer el apoyo prestado por Fernando Bacha Baz y la empresa Nacooop.

Tabla 1. Efecto del tipo y nivel de inclusión de la pulpa de aceituna sobre los coeficientes de digestibilidad aparente de las dietas experimentales del Exp. 1.

	Dietas ^a					EEM ^b	Significación ^c		
	T1	T2	T3	T4	T5		1	2	3
Materia seca	0,875	0,826	0,808	0,831	0,781	0,0081	<0,001	0,17	0,054
Cenizas	0,569	0,522	0,586	0,527	0,458	0,040	0,33	0,13	0,10
Proteína bruta	0,854	0,786	0,758	0,802	0,718	0,012	<0,001	0,33	0,024
Extracto etéreo	0,391	0,619	0,723	0,641	0,669	0,021	<0,001	0,44	0,075
aFNDom	0,518	0,496	0,482	0,477	0,418	0,034	0,12	0,39	0,37
Hemicelulosas ^d	0,538	0,490	0,489	0,497	0,430	0,047	0,18	0,60	0,51
Celulosa ^e	0,567	0,504	0,512	0,486	0,395	0,035	0,013	0,076	0,19
Almidón	0,986	0,980	0,973	0,980	0,974	0,0034	0,013	0,85	0,92
Energía bruta	0,877	0,821	0,797	0,825	0,767	0,0087	<0,001	0,14	0,054

^a T1 = dieta basal; T2 = 100g/kg pulpa tamizada; T3 = 200g/kg pulpa tamizada; T4 = 100g/kg pulpa parcialmente desengrasada; T5 = 200g/kg pulpa parcialmente desengrasada.

^b Error estándar de la media (n = 7).

^c Contrastes: 1 = efecto lineal del nivel de inclusión de pulpa de aceituna, 2 = tipo de pulpa de aceituna, 3 = interacción tipo * nivel de pulpa de aceituna.

^d Calculado como la diferencia entre FAD y FND.

^e Calculado como la diferencia entre FAD y LAD.

Tabla 2. Valores medios de peso inicial y final, consumo medio diario (CMD), ganancia media diaria (GMD) e índice de conversión (IC) obtenidos en el Exp. 2.

	Dietas ^a				EEM ^b	Significación
	T1	T2	T3	T4		
Peso inicial	59,0±6,57	60,2±7,27	60,4±7,29	60,5±6,99	2,32	0,999
Peso final	118,7±10,55	118,1±10,45	117,2±10,69	117,3±11,18	2,55	0,974
CMD	2,88±0,129	2,89±0,190	2,93±0,156	2,85±0,234	0,064	0,857
GMD	1,06±0,039	1,04±0,062	1,03±0,045	1,03±0,072	0,020	0,777
IC	2,73±0,079	2,78±0,201	2,85±0,144	2,76±0,168	0,055	0,484

^a T1 = 0% inclusión pulpa parcialmente desengrasada; T2 = 6% inclusión pulpa parcialmente desengrasada; T3 = 12% inclusión pulpa parcialmente desengrasada; T4 = 18% inclusión pulpa parcialmente desengrasada.

^b Error estándar de la media (n = 8).

OLIVE PULP IN SWINE FEEDING: NUTRITIONAL VALUE AND GROWTH PERFORMANCE

ABSTRACT: The nutritional value (digestible energy and protein) of olive pulp without stones (OP) and olive pulp without stones and partially defatted (OPPD) was calculated using 30 pigs of 76.1 ± 4.2 kg BW and 5 different diets (basal diet, BD; BD + 10% OP; BD + 20% OP; BD + 10% OPPD; BD + 20% OPPD; Exp. 1) by regression. A second experiment (Exp. 2) was performed using the nutritional value determined for OPPD in order to study growth performance with 160 fattening pigs. The OPPD was included in fattening pig diets at 0, 6, 12 and 18% from 60 kg BW until the end of the growing period. The inclusion of OP and OPPD decreased the digestibility of organic matter, energy and crude protein. The digestible energy for OP and OPPD were 2.625 and 1.981 kcal/kg DM. The digestibility coefficient of the protein in OP and OPPD were 0.37 and 0.23, respectively. The preliminary results of the growth performance study showed no differences in average daily gain, average daily feed intake and feed conversion ratio. Thus, both OP and OPPD can be considered as potential ingredients in pigs feeding.

Keywords: pigs, olive cake, nutritional value, growth performance.