EMPLEO DE GUISANTE (*Pisum sativum*) Y ALBERJÓN (*Vicia narbonensis*) COMO FUENTES PROTEICAS EN DIETAS PARA CERDOS GRASOS. RENDIMIENTO PRODUCTIVO.

Gómez-Fernández[1], J., De Mercado[1], E., Muzquiz[2], M., Guillamón[2], E., Varela[2], A., Tomás[3], C., López-Nuez[4], P., Gómez-Izquierdo[1*], E.

[1] Centro de Pruebas de Porcino del ITACyL. Ctra. Riaza-Toro s/n, 40353 Hontalbilla (Segovia). [2] Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroalimentaria (INIA), Madrid-Soria. [3] Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA-IVIA), Segorbe (Castellón). [4] Copiso Soria Sociedad Cooperativa, Soria. Correo electrónico: *gomizqem@itacyl.es

INTRODUCCIÓN

El interés que despiertan las leguminosas grano como fuente proteica para alimentación porcina es patente, más aún si tenemos en cuenta la dependencia externa de materias primas utilizadas con esta finalidad que padecemos en Europa, y que nos obliga a importar masivamente soja (Cesfac, 2011). Los guisantes (*Pisum sativum*) se han empleado con buenos resultados en nutrición porcina (Stein et al., 2006; Mateos et al., 2008), si bien, hay una gran cantidad de variedades que difieren tanto en las características agronómicas, muy a tener en cuenta, como en la cantidad de inhibidores de proteasas, que dificultan el metabolismo de la proteína de la dieta, principalmente en primeras edades. Por otro lado, existen otras leguminosas adaptadas a condiciones ambientales extremas, como sucede en Castilla y León, resistentes a plagas y enfermedades, de las que no se dispone de suficientes datos prácticos en alimentación de ganado porcino. Sería el caso del alberjón (*Vicia narbonensis*), con cantidades de proteína y aminoácidos limitantes más favorables que los guisantes (Hadjipanayiotou y Economides, 2006), y un factor antinutritivo, el γ-glutamyl-S-ethenyl cisteine (GEC) que, a niveles elevados, disminuye la palatabilidad del pienso (Enneking, 1995). El objetivo del estudio fue reemplazar soja por guisante variedad cartouche, solo o con alberjón y sin tratamientos previos, en piensos de la fase de cebo de cerdos grasos, comparando resultados productivos en granja.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron un total de 192 lechones (50% de cada sexo; machos castrados), con un peso inicial de 30,78 ± 4,06 kg, (73 ± 2 días de edad) y genética PIC-L65 x (Large White x Landrace). Los animales, identificados previamente, se agruparon en función del peso inicial y el sexo: machos castrados (MC) y hembras (H), en cuatro salas, con 12 departamentos de 5,49m^2 cada uno (réplica con 4 cerdos; 1,35 m^2/cerdo), tolva tipo holandés y bebedero de chupete. El diseño fue al azar con 6 tratamientos (factorial 3 x 2), con 3 piensos (16 réplicas de cada uno; 24 por sexo), isoenergéticos, que diferían en las fuentes proteicas (Tabla 1): A, control; B, 10% de alberjón y guisante cartouche; C, guisante cartouche. El pienso se suministró *ad libitum* y en gránulo de 2,5 mm. Se controló el consumo medio diario (CMD), la ganancia media diaria (GMD) y la conversión (IC) a los 73, 87, 95, 107, 128, 148 y 162 días de edad en cada réplica. Cuando alcanzaron 122 ± 18,80 kg PV medio, finalizó la prueba de granja. La actividad de inhibidores de tripsina (Tabla 2) se estimó por el método de Kakade et al. (1974), modificado por Grant et al. (1995) y Muzquiz et al. (2004), usando BAPNA (Nα-benzoil-DL-arginina-P-nitroanilida) como sustrato. En el caso de los inhibidores de quimotripsina, se empleó el método de Sathe y Salunkle (1981) usando BTEE (N-Benzoyl-Tyrosine-Ethyl Esther) como sustrato. El GEC se valoró exclusivamente en alberjones, con la técnica de Sánchez-Vioque et al. (2011).

Los datos se analizaron mediante los procedimientos GLM y REG del SAS® 9.1 (2004), siendo el pienso y el sexo los efectos principales y el peso inicial la covariable; el efecto de la sala (bloque) se retiró del modelo al no ser significativo ($P > 0,05$). Se realizó un análisis de covarianza con el siguiente modelo: $Y_{ijk} = \mu + Pienso_i + Sexo_j + \alpha P0 + \varepsilon_{ijk}$, donde: Y: variable productiva (GMD, CMD e IT), μ: media general, α: coeficiente de regresión parcial entre P0 e Y, P0: peso inicial covariable y ε: error residual. Las medias se compararon con un t-test, ajustándose por mínimos cuadrados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la fase de crecimiento (1-3: 30 a 45 kg de PV) el pienso A mostró resultados más favorables (P < 0,05) que B y C (Tabla 3). A partir de esta fase, los piensos A y C igualaron su resultados (P > 0,05). El pienso B presentó peores crecimientos (P < 0,05) que el A y C en las fases de cebo (3-5: 45 a 95 kg de PV) y acabado (5-8: 95 a 122 kg de PV). Globalmente (1-8) los cerdos que consumieron los piensos A y C obtuvieron similares resultados productivos de CMD, GMD e IC; por el contrario los cerdos del pienso B, tuvieron menor CMD, que se tradujo en una GMD más baja con peor IC (P <0,05). El efecto del sexo (Tabla 3) sigue la pauta de otras pruebas con cerdos grasos y MC (Latorre, 2003), con mejor IC global en H (P < 0,05) a expensas de menor CMD, y mayor GMD en MC (P < 0,05). No hubo interacción pienso x sexo. Podemos concluir que variedades de guisantes con niveles ≤10 TIU-CIU (Unidades de Inhibición de Tripsina y Quimotripsina) pueden suplir a la soja en cerdos a partir de los 30 kg PV; por el contrario la inclusión de un 10% de alberjones, hace menos palatable el pienso, perjudicando el rendimiento productivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Cesfac, 2011. • Enneking, D. 1995. PhD thesis, University of Adelaide. • Grant, G., Dorward, P. M., Buchan, W. C., Armour, J. C. & Pusztai, A. 1995. Br. J. Nutr. 73, 17-29. • Hadjipanayiotou, M., Economides, S. 2001. Liv. Res. Rural Dev. 13 (6). • Kakade, M., Racki, J. J., McGhee, J. E. & Puski, G. 1974. Cereal Chem. 51: 376-382. • Latorre, M. A. 2003. Tesis Doctoral UPM. • Mateos, G. G., Valencia, D. G. & Serrano, M. P. 2008. A. E. de Leguminosas. • Muzquiz, M., Welham, T., Altares, P., Goyoaga, C., Cuadrado, C., Romero, R., Guillamón, E. & Domoney, C. 2004. J. Sci. Food Agric. 84: 556-560. • Sánchez-Vioque, R., Girón, J., Rodríguez, M.F., Vioque, J., De los Mozos, M., Santana, O., Izquierdo, M. E. & Alaiz, M., 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 165: 125-130. • SAS Institute, 2004. • Sathe, S. K. & Salunkhe, D. K. 1981. J. Food Sci. 46: 626-629. • Stein, H.H., Everts, A. K. R., Sweeter, K. K, Peters, D.N., Maddock, R. J., Wulf, D. M. & Pedersen, C. 2006. J Anim. Sci. 84 (11): 3110-3117.

Agradecimientos: Los autores agradecen al Dr. Marcelino de los Mozos, del Centro de Investigación Agraria de Albaladejito (Cuenca), la valiosa colaboración y asistencia técnica en los análisis de GEC. Este trabajo ha sido financiado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (IDI-2010-0284) y la Agencia de Inversiones y Servicios de Castilla y León (04-09-SO-0013).

EMPLOYMENT PEA (*Pisum sativum*) AND NARBON VETCH (*Vicia narbonensis*) AS PROTEIN SOURCES IN DIETS FOR FATTY PIGS. ZOOTECHNICAL PERFORMANCE.

ABSTRACT: A total of one hundred ninety-two crossbred pigs PIC-L65 x (Large White x Landrace) with an initial BW of 30.78 ± 4.06 kg (73 ± 2 days of age) were used to assess the substitution of soybean meal by pea (*Pisum sativum*) or pea with 10% narbon vetchs (*Vicia narbonensis*). There were six experimental treatments (48 total replicas and four pigs per replicate) with gilts and barrows, and three feedstuff (with the same energetic and proteine levels): 1) soybean meal 47; 2) pea; 3) pea with 10% narbon vetch. We evaluated the effect of anti-nutritional factors: protease inhibitors in pea and narbon vetch (trypsin –TIU- and chymotrypsin –CIU- inhibitors), and γ-glutamyl-S-ethenyl-cysteine in narbon vetch. For the entire experimental period (up to 122 kg BW) pigs which have consumed soybean meal and peas, obtained similar results of ADFI, ADG and FC (P>0.05), while 10% of narbon vetch inclusion, feedstuf 3, causes a lower ADFI and in therefore lower ADG with FC worse (P<0.05). The effect of sex follows the pattern of other tests with fattening pigs, with better overall FC in gilts (P <0.05) due to lower ADFI, and greater ADG in barrows. We conclude that peas with levels ≤ 10 TIU-CIU, can supply to soybean meal in pigs from 30 kg BW, on the contrary the inclusion of 10% narbon vetch, less palatable feed, hurting productivity performance.

Keywords: Fattening pigs, narbon vetch, pea, antinutritional factors.

Tabla 1. Composición y análisis calculado de los piensos experimentales.

	Crecimiento 1-3			Cebo 3-5			Acabado 5-8		
Ingredientes	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Soja 47	15,35			10,90			8,70		
Guisante cartouche		42,98	61,81		37,80	51,83		22,70	37,10
Alberjón ZV220		9,90			10,00			10,00	
Cebada	52,06	15,84	6,93	57,78	22,00	18,00	60,62	37,40	33,00
Trigo	24,75	24.,5	24,75	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Grasa 3/5	3,76	3,07	2,97	3,50	3,00	2,90	3,20	2,90	2,80
Fosfato bicálcico	0,46	0,32	0,32	0,35	0,18	0,21	0,21	0,09	0,12
Carbonato cálcico	1,20	1,35	1,37	1,18	1,32	1,31	1,15	1,24	1,24
Sepiolita	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Cloruro sódico	0,43	0,44	0,44	0,43	0,44	0,44	0,43	0,44	0,44
Lisina 50	0,59			0,52			0,41		0,04
DL-Metionina	0,10	0,14	0,17	0,05	0,06	0,09	0,04	0,03	0,06
L-Treonina	0,12	0,03	0,06	0,09		0,02	0,04		
Corrector	0,198	0,198	0,198	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Análisis calculado %									
Humedad	10,24	9,8	9,91	10,16	9,90	9,92	10,12	9,89	9,92
PB	15,40	15,59	16,24	13,64	14,94	14,.04	12,77	13,28	13,43
GB	5,40	4,52	4,42	5,11	4,45	4,36	4,82	4,40	4,32
FB	3,76	4,82	4,23	3,81	4,81	4,19	3,86	4,75	4,13
Cenizas	5,63	5,30	5,21	5,34	5,15	5,05	5,12	4,98	4,88
Calcio	0,70	0,70	0,70	0,65	0,65	0,65	0,60	0,60	0,60
Fósforo	0,43	0,40	0,39	0,39	0,37	0,37	0,36	0,35	0,34
Lisina	1,00	1,00	1,00	0,85	0,94	0,88	0,74	0,78	0,74
EN (Mcal/kg)	2,448	2,449	2,450	2,451	2,449	2,451	2,447	2,450	2,451

Tabla 2. Guisante y alberjón: composición en inhibidores de proteasas y GEC.

	Soja 47	Guisante	Alberjón
Inhibidores de tripsina (TIU/mg de muestra)	0,61 ± 0	9,87 ± 0,07	5,50 ± 0,19
Inhibidores de quimotripsina (CIU/mg de muestra)	3,56 ± 0,06	10,16 ± 0,18	5,41 ± 0,27
GEC % MF	-	-	1,52

Tabla 3. Datos de producción en cebo según piensos y sexo.

Variables	PIENSO (n=48)					SEXO (n=48; 24 MC, 24 HE)			
	A	B	C	EEM[1]	P[2]	Machos	Hembras	EEM[1]	P[2]
CMD1-3	1,607	1,443	1,568	0,052	ns	1,550	1,529	0,032	ns
GMD1-3	0,810[a]	0,639[b]	0,690[b]	0,032	*	0,706	0,720	0,032	ns
IC1-3	2,04[b]	2,29[ab]	2,28[a]	0,073	ns	2,24	2,17	0,048	ns
CMD3-5	2,259[ab]	2,080[b]	2,296[a]	0,083	ns	2,314	2,110	0,054	*
GMD3-5	1,001[a]	0,826[b]	0,966[a]	0,031	**	0,972	0,890	0,019	**
IC3-5	2,27[b]	2,52[a]	2,37[b]	0,057	ns	2,40	2,37	0,036	ns
CMD5-8	3,335	3,178	3,322	0,079	ns	3,530	3,026	0,049	***
GMD5-8	1,083[ab]	1,034[b]	1,133[a]	0,034	**	1,126	1,041	0,013	***
IC5-8	3,06[ab]	3,08[a]	2,93[b]	0,058	*	3,14	2,90	0,036	***
CMD1-8	2,579[a]	2,409[b]	2,577[a]	0,051	*	2,667	2,376	0,032	***
GMD1-8	0,995[a]	0,872[b]	0,977[a]	0,016	***	0,978	0,918	0,010	***
IC1-8	2,58[b]	2,75[a]	2,63[b]	0,035	*	2,72	2,59	0,022	***

[1] EEM: error estándar de la media. [2] P: significación estadística. ns: no significativo; *P < 0,05. ** P < 0,01. *** P < 0,001. 1-3: crecimiento; 3-5: cebo; 5-8 acabado; 1-8: global.