

SUSTITUCION DE CEBADA POR TRIGO EN CEBO DE CERDOS SIN CASTRAR.

SUBSTITUTING BARLEY BY WHEAT IN FATTENING BOAR PIGS.

Pérez-Lanzac, J.*.

* Departamento de Producción Animal. C.I.D.A. de Córdoba. Apartado 240. 14080 Córdoba. España.

Palabras clave adicionales: Ganancia de peso. Proteína pienso. Ingestión de pienso. Grasa Dorsal.
Additional keywords: Feed intake. Feed protein. Daily gain. Dorsal Fat.

Summary

Four diets were formulated by substituting barley for 0, 0.10, 0.30 and 0.50 of wheat grain. The resulting diets (T, Tr10, Tr30 and Tr50) contained 3.48 (T) 3.55 (TR10) 3.65 (TR30) and 3.83 (TR50) Mcal digestible energy (DE) and similar amounts of crude fibre (around 6%). Thirty six entire (Belgium Landrace) x (Large White x Danish Landrace,) male pigs, initially weighting 25, kg were distributed into 12 homogeneous replicates of 3 pigs each and fed (ad libitum) until reaching 90 kg live weight.

In order to evindentiate any effect upon protein addecuacy, crude protein (CP) was deliberately formulated to be low (13.7 ; 13.9 ; 14.3 and 14.7 g 100g⁻¹) for this type of pig, but the protein to energy (P:E) ratio was similar (39 g x Mcal DE⁻¹) in all diets. Voluntary feed intake (6.78 ; 6.18 ; 6.14 and 5.95 kg x d⁻¹) diminished as wheat content increased (P < 0.05) but the daily liveweight gain (895, 825, 854 and 886 g d⁻¹) did not changed. Differences in dorsal fat (14.8 ; 11.2 ; 16.5 & 16.1 mm) were not significant.

Resumen

Se formularon cuatro dietas sustituyendo trigo (0,10 ; 0,30 y 0,50) en una dieta a base de cebada. Las dietas resultantes (T, TR10, TR30 y TR50) contenían 3,48; 3,55; 3,66 y 3,83 Mcal x kg⁻¹ de energía digestible (ED) y similar porcentaje de fibra (F, 6%). Treinta y seis machos enteros procedentes del cruce (Landrace Belga) x (Yorkshire x Landrace Danés) con un peso inicial de 25 kg se distribuyeron en 12 lotes homogéneos de 3 cerdos cada uno siendo cebados ad libitum hasta alcanzar 90 kg de peso aproximadamente. Con el objeto de evindenciar algun efecto de tipo protéico, la proteína bruta (PB) se fijó deliberadamente algo baja (13,7; 13,9; 14,3 y 14,7 g x 100g⁻¹) para este tipo de cerdo aunque la relación proteína energía (P/E) era similar en cada dieta (39 g x Mcal⁻¹). La ingestión voluntaria de pienso (6,78; 6,18; 6,14 y 5,95 Kg x cabeza x d⁻¹) disminuyó a medida que aumentaba el trigo de los piensos (P < 0,05) pero la ganancia diaria (895, 825, 854 y 886 g x d⁻¹) permaneció constante. Las diferencias en grasa dorsal (14,8; 11,2; 16,5 y 16,1 mm) no fueron significativas.

Recibido: 17-11-89. Aceptado: 15-5-90.

Introducción

En el pasado el trigo resultaba caro para ser utilizado en la alimentación de cerdos (Pond y Maner, 1984) por lo que la experiencia sobre la utilización de este cereal es limitada. Recientemente la CEE ha superado el autoabastecimiento de cereales con excedentes notables de trigo para consumo humano, destinándose en la actualidad más del 50% del trigo producido (incluyendo salvados) a la alimentación animal (CEE, 1986), lo que se apoya igualmente en que la germinación pre-cosecha del grano no afecta negativamente su valor nutritivo (Gatel y Bourdon, 1989) constituyendo este uso una adecuada forma de aprovechamiento en estos casos. Es conocido que en la alimentación porcina el trigo iguala o supera a otros cereales tanto en el contenido energético como utilización digestiva (Etienne 1985, Green *et al.* 1987, Gros Jean *et al.* 1986, Pond y Manner, 1984 Wu y Ewans, 1973). Molido groseramente se utiliza mal (Castaing *et al.* 1988, Lawrence, 1985) sin embargo, por su contenido en glutelina, al molerse finamente puede resultar poco apetecible por volverse pastoso y pegajoso en la boca del animal por lo que algunas recomendaciones limitan su inclusión en piensos para cerdos (Blum, 1984).

Material y Métodos

Basados en análisis de ingredientes, así como en las valoraciones de los alimentos utilizados (NCR 1971) se formularon (tabla I) un pienso testigo (T) a base de cebada y otros tres piensos que contenían un 10, 30 y 50% de trigo Anza (TR10, TR30 y TR50). Las cantidades de harina de soja utilizadas fueron idénticas (18%) sin embargo el contenido total en proteína bruta (PB) es bajo para machos enteros Fuller, 1980 (NRC, 1981) lo que se hace para evidenciar cualquier efecto relacionado con la variación en composición cualitativa de la proteína por la inclusión de trigo. Por idéntico motivo no se utilizó lisina suplementaria. Para evitar interpretaciones equívocas por causa del efecto de la fibra (F) sobre la ingestión voluntaria en cerdos (Campbell y Taverner, 1986; Kennelly y Aherne 1980) se incluyó una fibra poco digestible (paja de cereal) prefijando un nivel similar de fibra bruta (FB) en todas las dietas; y la relación PB a energía (P:E) se igualó añadiendo aceite de soja. Los piensos resultantes contenían niveles similares de F; 14 p. 100 de PB aproximadamente y una P:E de 39 g/Mcal ED. Los ingredientes se molieron por un tamiz de 4 mm de diámetro y se mezclaron en harina⁽¹⁾.

Se utilizaron 36 cerdos machos enteros procedentes de un cruce de sementales Blanco Belga con hembras Large x White x Landrace⁽²⁾. Los cerdos llegaron a la explotación con un peso inicial de alrededor de 25 kg siendo vacunados contra pasteurellosis⁽³⁾ y desparasitados⁽⁴⁾. A continua-

(1) Molino y mezcladora fabricados por Industrias ML, Utrera, Sevilla.

(2) Suministrados por D. A. Jodral Gutiérrez, Córdoba.

(3) BB-PAC-P, Shering Veterinary.

(4) IVOMEC Porcino, MSD-AGVET.

TRIGO EN CEBO DE CERDOS.

Tabla I. Composición de los piensos (kg/100 kg sustancia fresca) junto con los análisis y valoración energética estimada. Diets composition (kg/100 kg as feed) together with the analysis and estimated energy value.

	PIENSOS			
	T	TR-10	TR-30	TR-50
Trigo (Wheat)	-	10	30	50
Cebada (Barley)	79	67	44	21
Soja (Soybean meal)	18	18	18	18
Aceite de soja (Soybean oil)	-	1	2,5	4
Paja molida (Ground Straw)	-	1	2,5	4
Carbonato cálcico (Calcium Carbonate)	0,5	0,5	0,5	0,5
Fosfato Bicálcico (Dicalcium Phosphate)	1,6	1,6	1,6	1,6
Corrector(1) (Wit-Min Mix)	0,5	0,5	0,5	0,5
Sal común (Common Salt)	0,4	0,4	0,4	0,4
ED (Mcal/kg)(2)	3,48	3,55	3,65	3,82
FB (g/100 g)(3)	6,70	6,62	6,0	5,70
PB (g/100 g)(3)	137	139	143	147
PB/ED (g/Mcal)	39,3	39,3	39,2	38,9

(1) P-511-v (Nanta, Griñon (Madrid)).

(2) Asumiendo las valoraciones del NRC,1971.

(3) Análisis por triplicado, sobre sustancia seca. Triplicate analysis in dry matter.

SS. Sustancia seca (Dry matter).

ED. Energía Digestible (Digestible Energy).

FB. Fibra Bruta Weende (Crude Fibre).

PB. Proteína Bruta (Crude Protein).

cion se distribuyeron en 12 replicados de tres cerdos de pesos homogéneos identificados individualmente asignándose tres de estos lotes a cada uno de los tratamientos alimenticios. Durante esta fase y dos semanas posteriores se realizó el cambio de pienso co-

mercial al que estaban habituados⁽⁵⁾ a los piensos experimentales.

Los animales se alojaron en parques con camas de paja que se cambiaban una vez a la semana. Los piensos se suministraban *ad libitum* en tolvas, de

Tabla II. Resultados por lotes. Cada cifra representa la media de tres lotes de tres cerdos junto con su error estandard (EEM) y significación estadística del análisis de la varianza. Results related to group. Each figure represents the mean of three lot of three pigs each together with the Standard Error and stadistical signifficance.

	T	TR-10	TR-30	TR-50	EEM	Signifi- cación
Peso inicial (Inicial weight) kg	97,7	98,2	96,0	97,5	12,87	N.S.
Peso final (Final weight) kg	276	280	296	286	14,40	N.S.
Consumo pienso (Feed consupcion) kg	458	446	473	430	52,3	N.S.
Peso final en ayunas (Final fasted weight) kg	272	270	289	280	12,8	N.S.
Ganancia del lote (Lot gain) kg	178	182	200	189	13,7	N.S.
Indice de transformación del lote (Lot conversion index)	2,59	2,45	2,37	2,28	0,263	N.S.
Consumo diario medio (Daily mean intake) kg	6,78	6,18	6,14	5,95	0,43	P<0,05
Id. por cerdo (Id. per pig) kg	2,26	2,06	2,05	1,98	0,146	P<0,05
ED para ganar un kg(1) (DE per kg of gain)	9,00	8,70	8,67	8,71	0,959	N.S.

(1) Asumiendo que la valoración ED es correcta. Assuming DE calculated.

(5) Coop. Avícola y Ganadera Provincial de Córdoba.

diseño propio, procurando que no se quedaran vacías y recogiendo el rehusado una vez a la semana. Una vez a la semana (los martes) se pesaban individualmente con aproximación de 0,5 kg utilizándose una jaula SALTER. Cuando en una pesada el peso medio del lote se aproximaba a los 90 kg se designaba el lote para ser sacrificado el próximo jueves, procediendo a la retirada del pienso el miércoles por la mañana y efectuando esa tarde el transporte de los animales hasta una localidad próxima donde eran sacrificados a las 06.00 h del día siguiente. El peso en ayunas previo al transporte era anotado de nuevo.

El mismo día, 6 h. después del sacrificio y oreo de las canales en cámaras refrigeradas se procedía a pesar la canal antes de ser partida en dos y una vez dividida se medía la profundidad del tocino dorsal a 3 cm a la derecha de la espina dorsal en el lado izquierdo de la canal, usando un calibre.

Resultados y Discusión

Los controles en lotes aparecen en la tabla II donde se aprecia que el consumo diario de pienso por cada lote desciende a medida que aumentó la proporción de trigo de los piensos ($P < 0,05$) lo que es coherente con el aumento en energía digestible (ED) de los mismos (ARC, 1981) y las diferencias significativas en índice de transformación de alimentos en ganancia de peso (expresadas en Mcal ED por kg de peso vivo ganado por lotes).

En la tabla III aparecen los datos individuales. Se aprecia en primer lugar que los crecimientos fueron muy buenos en todos ellos. Los rendimientos en canal fueron diferentes lo que sería coherente con las diferencias observadas en ingestión de alimentos (tabla II). Sin embargo, al aplicar covarianza con el peso en canal, aunque las medias ajustadas no cambian mucho, la diferencia estadística desaparece. La grasa dorsal de las canales es más elevada en los cerdos que recibieron mayor cantidad de trigo en sus piensos aunque las diferencias no son significativas estadísticamente. Hanrahan y O'Grady (1984) encontraron con cerdos alimentados con niveles de trigo de hasta 66 y 77% que las canales eran algo más grasas aunque no había evidencias de que el trigo responda de modo distinto a la cebada ante los niveles de proteína o lisina suplementaria.

Los superiores espesores de grasa de las dietas TR-30 y TR-50, podrían estar relacionadas con la adición de grasa (Drews *et al.*, 1971, Schoenherr *et al.*, 1986) y no por diferencias en la relación P/E, como observaron Cromwell *et al.* (1987), ya que esta fue idéntica en todos los piensos. Por otro lado, el nivel de grasa utilizado en el pienso TR-50 (4%) no puede considerarse en ningún modo exagerado (Campbell y Taverner, 1986, Stahly, 1984).

Estos resultados concuerdan estrechamente con los de Walker (1987) quien al incluir 0,38 y 0,76 kg de trigo reemplazado a cebada, encuentra una tendencia hacia mejor transformación

Tabla III. Resultados individuales de crecimiento y valoración de las canales obtenidas. Cada cifra representa la media de nueve cerdos por cada tipo de pienso junto con su error estandar y significación estadística del análisis de la varianza. Individual results of growth and carcass evaluation. Each figure represents the mean of 9 pig per each of diets the standard error and stadistical signifficance.

	T	TR-10	TR-30	TR-50	EEM	Signifi- cación
Peso inicial (Initial weight) kg	36,7	36,5	36,5	36,4	5,07	N.S.
Peso final (Final weight) kg	90,7	90,1	96,3	93,6	8,56	N.S.
Tiempo de cebo (Time on feed) d	60,7	65,3	70,0	65,3	6,06	P<0,02
Ganancia diaria (Daily gain) g	895	825	854	886	1,01	N.S.
Peso canal (Carcass weight) kg	67,8	67,2	73,3	71,1	7,15	N.S.
MM grasa dorsal (Backfat) mm	14,8	11,2	16,5	16,1	4,41	N.S.
Id. ajustado a peso canal constante (Id ajusted to carcass weight)	14,8	11,2	16,5	16,1	-	N.S.
Rendimiento canal (Killing out) %	74,6	74,9	76,1	76,0	1,58	P<0,05
Id. ajustado a peso canal constante (Id ajusted to carcass weight)	74,6	74,5	76,1	75,9	-	N.S.

y canales más grasas. Finalmente, este experimento confirma los buenos resultados encontrados por Casa *et al.* (1986) Davies y Radclife (1984), Myer y Barnet (1986), Walker, (1989) pero no los de Pontif *et al.* (1986) los cuales observan reducción de ingestión de alimentos y velocidad de crecimiento.

Reconocimientos

Se agradece la ayuda recibida por D. José Tablas, D. J. Cristóbal y D. J.L. Santacruz su ayuda en el manejo de los animales y fabricación de los piensos y a D^a Fuensanta Bravo en la preparación de original.

Bibliografía

- Campbell, R.G. and M.R. Taverner. 1986. The effects of dietary fibre, source of fat and dietary energy concentration on the voluntary feed intake and performance of pigs *Anim. Prod.* 43: 327-333.
- Casa, G. della, E, Bergonzini, R, Pabri e M.A., Rosi. 1986. Confronto tra mangini "monoce-reale" nell'ingrasso del swino pesante. *Suino-coltora* 27 (6) 41-44.
- Castaing, J., R, Coude, M, Levillet et T. Gros-Jean. 1988. Utilization du blé inerté par le porc charcutier. Influence de l'humidité à la récolte et de la finesse de mouture. *Journées Rech. Porcine en France* 20: 287-389.
- CEE. 1987. CAP working notes (pag. 24) Brussels: Library/Documentation Centre de DGII Agriculture.
- Cromwell, G.L., T.S. Stanly and H.J. Monege. 1986. Amino Acid supplementation of wheat for finishing swine. *J. Anim. Sci.* 63 (Supl 1) p. 121.
- Davies, R.L. and B.C. Radcliffe. 1984. Performance of growing pigs fed wheat, barley or triticale. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 24: 501-506.
- Drews, J.E., R.L. Best, G.L. Cromwell, V.M., Hays, Kemp and W.G. Moody. 1971. Effect dietary protein and fat levels on carcass measurements and eating quality of pork. *J. Anim. Sci.* 33: 1142 (Abst).
- Etienne, M. 1985. Utilization comparé du blé, du maïs et de l'orge par la truie en gestation. *Journées Rech. Porcine en France.* 17: 433-440.
- Fuller, M.F. 1980. Sex differences in the nutrition and growth of pigs. En W. Haresing (Ed.) *Recent Advances in Animal Nutrition* (p 157-169) London: Butterworths.
- Gatel, F. and D. Bourdon. 1989. Effects of pre-harvest sprouting on the feeding value of wheat for pigs. *Pig News and Information* 10: 159-160.
- Green, S., S.L. Berthard; M.J.C. Duron and R.A. Maillar. 1987. Digestibility of aminoacids in maize, wheat and barley meals measured in pigs with ileal, rectal anostomosis and isolation of large intestine. *J. Sci. Food Agric.* 41:29-43.
- Grosjean, F., M. Sepoux et J. Castaign. 1986. Utilisation comparé du maïs, du blé et des orges par le porc charcutier. *Synthèse de 22 essais ITCF-AGPN-SEAP. Journées Rech. Porcine en France* 18:67-68.
- Hanrahan, T.J. and J.F. O'Grady. 1984. Wheat as an ingredient in pig feed. *Irish J. Agric. Res.* 23: 117-125.
- Lawrence, T.L.J. 1985. Processing and preparation of cereals for pig diets En D.J.A. Cole and W. Haresing (eds) *Recent development in Pig Nutrition* (pp 239-295) London: Butterworths.
- Myer, R.O and R.D. Barnett. 1986. Evaluation of purple-seed, high-protein soft wheats in diets for young swine *J. Anim. Sci.* 63 (Supl 1) 273-274.
- NRC. 1971. Atlas of nutritional data of United States and Canadian feeds. Washington: Nat. Academy of Sci.
- Pond, W.G. and M.J. Maners. 1984. Swine production and nutrition Westport: The Avi publishing Co., Inc. (731 pp).
- Pontif, J.E., L.L. Southern and D.F. Coombs. Louisiana grown energy and protein sources compared with corn and soybean meal for growing finishing swine *J. Anim. Sci.* 63 (Supl 1) 40-41.
- Stanly, T.S. 1984. Use of fats in diets for growing pigs En J. Wiseman (Ed) *Fats in Animal Nutrition* (p 313-331).
- Schoeneherr, W.D., T.S. Stanly and G.L. Crom-

- well. 1986. Effects of environmental temperature and dietary fat addition on maintenance and partial efficiency of energy retention in growing swine. J. Anim. Sci. 63 (suppl 1) p. 122.
- Walker, N. 1987. A comparison of wheat and barley in diets fed ad libitum as dry meal to finishing pigs. Record of Agric.Res. 35: 37-41.
- Walker, N. 1989. A comparison of wheat-or barley-based diets given ad libitum as meal or pellets to finishing pigs. Anim. Feed Sci. Technol. 22: 263-267.
- Wu, J.F. and R.C. Evans. 1979. Utilization of energy of wheat and Barley by young swine. J. Anim. Sci. 49: 1470-1477.