

## **Efecto de la suplementación enzimática en dietas para lechones.**

Mascarell\*, J.; Baucells\*, M.D.; Puchal\*, F.; Brufau\*\*, J. y Bach\*\*, R.

\*Unitat Docent de Nutrició y Alimentació Animal, Facultat de Veterinaria de la Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra 08193 (Barcelona). Spain. \*\* Institut de Recerca Tècnica Agroalimentària (IRTA, Reus) Spain.

### **Introducción**

En la actualidad, dentro del campo de la Nutrición Animal y más concretamente en la Alimentación de Monogástricos se está llevando a cabo un gran esfuerzo de investigación encaminado a valorar los diferentes aditivos alimentarios.

El amplio conjunto de productos que se engloban en este apartado, tiene como misión la de adecuar, mejorar y/o favorecer la utilización que el animal hace de la ración diaria, pretendiendo con ello mejorar la productividad tanto desde el punto de vista económico como sanitario.

Dentro de los Aditivos Probióticos podemos incluir a los denominados Probióticos Enzimáticos, grupo constituido por aquellos enzimas que se pueden obtener, de forma industrial, del cultivo de cepas bacteriana o fúngicas.

El interés de la utilización de estos enzimas en Alimentación Animal radica en dos aspectos. Por un lado tratar de complementar la dotación enzimática del animal y por otro permitir potenciar la incorporación de materias primas, que de otra forma se verían limitadas, mejorando la absorción de los nutrientes, su biodisponibilidad (Inborr et Brian, 1988) y/o reduciendo la posible presencia de sustancias anti-nutritivas (Hesselman et Aman 1986; Graham et al. 1986).

Los trabajos referenciados en Alimentación Porcina se han basado en la utilización de enzimas hidrolíticos que actúan sobre oligosacáridos (Graham et al. 1988; Inborr et al 1988; Thacker et al. 1991, entre otros.), aprovechando que el sistema enzimático endógeno del lechón en las primeras semanas de vida no se halla totalmente desarrollado (Kitts et al. 1955; Aumaitre et Corring. 1978; Lindemann et al. 1986).

**El objetivo de este trabajo fue el de valorar la respuesta a la suplementación enzimática de la dieta con distintos enzimas microbianos en lechones en fase de transición.**

### **Material y Métodos**

Se realizaron tres experimentos con un total de 188 cerdos de aproximadamente 6 a 20 kg de peso vivo, procedentes de un cruce Large White X English Landrace. Los enzimas utilizados fueron proteasa ácida (*A. niger*),  $\alpha$ -amilasa (*A. oryzae*),  $\beta$ -glucanasa (*B. subtilis*) y xilanasas (*T. biridae*), previamente testados para determinar su actividad.

En los tres ensayos la distribución de los animales en los lotes experimentales se realizó en función al peso inicial y origen de camada, procurando una distribución homogénea de los sexos en los tratamientos. La distribución de los grupos en la sala, así como en los tratamientos fue al azar.

**Experimento 1:** se utilizaron 4 réplicas de 4 animales, cada una asignadas a tres tratamientos: Control, Proteasa (180 U/kg pienso)(PTR) y  $\alpha$ -Amilasa (280 U/kg pienso). La prueba tuvo una duración de 35 días.

**Experimento 2:** se utilizaron 6 réplicas de 5 lechones cada una, distribuidos en dos tratamientos: Control, Xilanasa (300 U/kg pienso) (Xila). El período experimental fue de 28 días.

Ambas pruebas se llevaron a cabo en las salas de transición del Departamento de Nutrición del IRTA (Reus, CAMB, Spain).

**Experimento 3:** los lechones utilizados fueron distribuidos en un diseño factorial 2x2 con 4 réplicas de 5 animales cada una, asignadas a cuatro tratamientos: Control,  $\beta$ -glucanasa (1200 U/kg pienso) (DBG), Proteasa (1200 U/kg pienso) (DP) y  $\beta$ -glucanasa + proteasa (1200 U/kg pienso, de ambos enzimas) (DBGP). En este caso se añadió óxido de cromo al 0,25% como marcador. La duración de la prueba fue de 28 días.

La prueba se realizó en las salas de transición del Departamento de Animal Science de Iowa State University (USA).

En la tabla 1 se presenta la composición y el valor nutritivo de los piensos experimentales utilizados en cada una de las pruebas. El análisis químico se realizó siguiendo la metodología de la AOAC (1990). En todos los casos se utilizó una dieta base (control) a la que se suplementó con enzimas. En cada prueba la formulación de las dietas se realizó de forma que éstas fueran isocalóricas e isoproteicas y su composición, en cuanto a los cereales mayoritarios, se adecuó en función del enzima o enzimas incorporados.

En el curso de cada una de las pruebas se efectuaron controles periódicos de ganancia de peso y consumo de pienso. En el tercer experimento, además, se realizaron dos recogidas de heces a la semana durante todo el período experimental, que fueron liofilizadas y analizadas para la determinación del Cr mediante absorción atómica (Williams et al. 1962) y de materia seca (MS), proteína bruta (PB), grasa bruta (GB) y de fibra neutro detergente (FND) para el cálculo de la digestibilidad fecal aparente.

## **Resultados y Discusión**

Los datos obtenidos en las pruebas fueron procesados mediante análisis de la varianza del programa estadístico G.L.M. (S.A.S, 1985) y se presentan en las tablas 2, 3 y 4.

En el experimento 1 (Tabla 2), aunque no de forma estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ), los animales a los que se les administró la ración suplementada con proteasa o  $\alpha$ -amilasa incrementaron la ganancia media diaria en un 10 y 18 %, aumentaron el consumo medio diario en un 5 y 23 % ( $P < 0.06$ ) e incrementaron el peso final en un 6.3 y 11.6 % respectivamente frente al Control.

**Únicamente la dieta suplementada con proteasa presentó una mejora en el índice de transformación siendo del 4%. Por el contrario la  $\alpha$ -amilasa lo incrementó en un 5 % ( $P < 0.11$ ).**

**En el experimento 2 no se observaron diferencias significativas ni en la ganancia diaria de peso ni en la ingestión del alimento o en el índice de transformación, obteniéndose resultados muy homogéneos entre la dieta control y la suplementada con Xilanasa (Tabla 3).**

**En el experimento 3 fue la dieta suplementada con la mezcla de enzimas DBGP (Tabla 4), la que presentó unos mayores coeficientes de digestibilidad aparente, manifestándose de forma estadísticamente significativa el relativo a la Proteína Bruta frente a la dieta Control y la dieta DBG (71.2 vs 65.5, 67.0 %;  $P < 0.02$ ), y el de la Fibra Neutro Detergente frente al Control (36.7 vs 28.6 %;  $P < 0.022$ ). La digestibilidad de la Materia Seca y de la Grasa Bruta no mejoró con la incorporación de proteasa y/o  $\beta$ -glucanasa.**

**Estas mejoras observadas en la digestibilidad no se tradujeron en mejoras estadísticamente significativas a nivel de los parámetros productivos, donde únicamente la dieta DP provocó una disminución del 4,4% y 5% en el consumo medio diario y el índice de transformación. La ganancia media diaria fue similar en todos los tratamientos.**

Los resultados obtenidos en estas pruebas están de acuerdo con los observados previamente en lechones por otros autores. Así, Thomke et al. (1980) utilizando dieta una dieta en base a cebada y suplementándola con  $\beta$ -glucanasa, obtuvo una mejoras en la ganancia media diaria del 5-6% y mejoras significativas en la digestibilidad de la proteína bruta y de la energía. Del mismo modo, Inborr et al. (1988) observaron que los animales alimentados con las dietas suplementadas con enzimas mejoraban en un 10% la ganancia de peso y en un 13% el índice de transformación. En ningún caso las diferencias respecto a los parámetros productivos fueron estadísticamente significativas. Resultados procedentes de experiencias llevadas a cabo por Graham et al. (1989) e Inborr et Graham (1991) indican que la suplementación con enzimas mejora de forma estadísticamente significativa la digestibilidad ileal y fecal de los nutrientes de la dieta.

**Por todo lo expuesto podemos concluir que si bien las diferencias observadas en los parámetros productivos no son estadísticamente significativas, las mejoras significativas observadas en la digestibilidad, permiten plantear la necesidad de más estudios para dar una justificación a la utilización de estos enzimas en la alimentación del ganado porcino.**

La empresa ITPSA de Barcelona (Spain) suministró los enzimas para la realización de las experiencias.

## **Bibliografia:**

- Aumaitre, A. and Corring, T., 1978.** *Development of digestive enzymes in the piglet from birth to 8 weeks II. Intestine and intestinal disaccharidases.* Nutr. Metab. 22:244.
- Lindemann, M.D., Cornelius, S.G., El Kandelgy, S.M., Moser, R. L., and Pettigrew, J.E.** 1986. *Effect of age, weaning and diet on digestive enzyme levels in the piglet.* J. Anim. Sci. 62:1298.
- Graham, H., Fadel, L. G., Newman, C.W. and Newman, R. K.** 1989. *Effect of pelleting and  $\beta$ -glucanase supplementation on the ileal and fecal digestibility of barley-based diet in pig.* J. Anim. Sci. 67:1293.
- Graham, H., Löwgren, W., Petterson, D. and Aman, P.** 1988. *Effect of enzyme supplementation on digestion of a barley/pollard-based pig diet.* Nutr. Rep. Int. 38:1078.
- Graham, H., Hesselman, K., Jonsson, E. and Aman, P.** 1986. *Influence of betaglucanase supplementation on digestion of barley-based diet in the pig gastrointestinal tract.* Nutr. Rep. Int. 34:1089.
- Hesselman, K. and Aman, P.** 1986. *The effect of betaglucanase on the utilization of starch and nitrogen by the broiler chickens fed on barley of high or low viscosity.* Amin. Feed Sci. Tech. 15:83.
- Inbarr, J. and Graham, H.** 1991. *Procc. BSAP Winter Meeting, Scarborough, UK.* paper 23.
- Inbarr, J. and Brian, O.** 1988. *Effect of enzyme treatment of piglet feeds on performance and post weaning diarrhoea.* Swedish J. Agric. Res. 18:129.
- Inbarr, J., Näsi, M. and Suomi, K.** 1988. *The effect of enzyme treatment of cooked barley and supplementation of piglet diets on the digestibility of barley and piglets performance.* J. Agr. Sci. Finland. 60:685.
- Kitts, W.D., Bailey, C.B. and Wood, J.** 1956. *The development of the digestive enzyme system of the pig during its preweaning phase of growth. A. pancreatic amylase and lipase.* Can. J. Anim. Sci. 36:45.
- S.A.S.** 1985. *S.A.S User's Guide. Statistical analysis System Int., Inc., Cary, NC.*
- Thacker, P.A., Campbell, G.L., and Grootwassink, J.W.D.** 1991. *The effect of enzyme supplementation on the nutritive value of rye-based diets for swine.* Can. J. Anim. Sci. 71:489.
- Thomke, S., Rumdgrén, M. and Hesselman, K.** 1980. *The effect of fed high viscosity barley to pigs* (Reprt. Jahrestagung der Europäischen Vereinigung für Tierzucht.)
- Williams, C. H., David, D. J. and Iismaa, O.** 1962. *The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry.* J. Anim. Sci. 59:381.

Tabla 1.- Ingredientes y composición de las dietas experimentales

	EXP 1	EXP 2	EXP 3
Trigo	35	41	-
Cebada	30	20	45.56
Maiz	-	-	5
Aceite de Maiz	-	-	3
Feedgras 15%	3	3	-
suero de leche	-	1.8	-
Dextrosa	1.9	-	-
H <sup>a</sup> pescado	1	1	-
Soja 45%	20	20	22.22
Soja Extr.	4.5	3.5	-
Ca CO <sub>3</sub>	0.97	1.63	0.52
Fosfato Bical	1.78	1.68	1.31
L-Lisina	0.35	0.16	0.22
DL-Metio	0.10	0.08	-
Leche spray	-	6	-
Corrector	0.4	0.4	0.3
Oxido de Cr	-	-	0.25
(Enzima)	(0.1)	(0.1)	(0.4)

ANALISIS QUIMICO

Ener. Metab. kcal/kg	3252	3306	3149
Prot. Bruta (%)	19.4	20.7	19.11
Grasa Bruta (%)	5.5	5.2	4.31
Fibra Bruta (%)	3.9	3.35	3.17
Cenizas (%)	5.4	6.4	-

Tabla 2. Experimento 1. Efecto de la suplementación con proteasa y  $\alpha$ -amilasa sobre los parametros productivos de los lechones en fase de transición

	CONT	PTR	$\alpha$ AL	SE
0 a 35 d				
Peso inicial, kg	6.07	6.01	6.82	1.05
Peso final, kg	17.67	18.78	20.55	2.53
Cons. Medio Diario, g	584 <sup>a</sup>	617 <sup>ab</sup>	721 <sup>b</sup>	73.18
Gan. Media Diaria, g	331	364	392	51.00
Indice transf.	1.76 <sup>cd</sup>	1.69 <sup>c</sup>	1.85 <sup>d</sup>	0.09

<sup>ab</sup> P<0.06. <sup>cd</sup> P<0.11.

Tabla 3. Experimento 2. Efecto de la suplementación con xilanasa sobre los parámetros productivos en dietas ricas en trigo.

	CONT	Xila	SE
0 a 28 d			
Peso inicial, kg	8.17	8.06	0.83
Peso final, kg	20.16	20.39	1.76
Cons. Medio Diario, g	796	804	61.63
Gan. Media Diaria, g	514	522	50.00
Indice transf.	1.55	1.54	0.06

Tabla 4. Experimento 3. Efecto de la suplementación con proteasa y/o  $\beta$ -glucanasa sobre los parámetros productivos y la digestibilidad fecal de la proteína, grasa, fibra y materia seca de las dietas.

	CONT	DBG	DP	DBGP	SE
$\beta$ -gluca	0	+	0	+	
proteasa	0	0	+	+	
0 a 28 d					
Peso inicial, kg	6.49	6.65	6.80	6.89	1.08
Peso Final, kg	15.09	14.88	14.80	14.92	2.37
Cons. Medio Diario, g	790	771	755	778	109.7
Gan. Media Diaria, g	459	453	456	457	56.6
Indice transf.	1.72	1.69	1.65	1.70	0.09
Digestib. Fecal % <sup>e</sup>					
Materia Seca	64.5	65.7	65.7	67.3	0.09
Proteína Bruta	65.5 <sup>a</sup>	67.0 <sup>a</sup>	68.4 <sup>ab</sup>	71.2 <sup>b</sup>	0.05
Grasa Bruta <sup>e</sup>	46.7	46.5	49.6	51.4	0.1
Fibra Neutro Deterg.	28.6 <sup>c</sup>	30.3 <sup>cd</sup>	32.0 <sup>cd</sup>	36.7 <sup>d</sup>	0.09

<sup>1</sup>LS MEANS; <sup>ab</sup> Enzima (P<0.02). Edad (P<0.022); <sup>cd</sup> Enzima (P<0.01). Edad (P<0.0001); <sup>e</sup> Edad (P<0.0001).