

SUPLEMENTACIÓN ENZIMÁTICA EN DIETAS PARA LECHONES*

M.I. Gracia¹, J.C. González¹, E. McCartney², A. Knox³, J. McNab³

¹Imasde Agropecuaria, Spain ²Pen & Tec Consulting, Spain

³Roslin Nutrition, Scotland.

INTRODUCCIÓN

La suplementación enzimática en dietas para lechones, aunque ampliamente estudiada, sigue planteando controversias ya que sus efectos dependen de la edad de destete, tipo de dieta (sustrato), tipo de enzima, estado sanitario de los animales, etc. Teóricamente, los enzimas ayudan a liberar nutrientes del alimento, por una parte no digestibles pero que aumentan la viscosidad y enmascaran a otros nutrientes (xilanos, β -glucanos), y por otro, ayudan a digerir nutrientes mediante la complementación del equipo enzimático del lechón (almidón).

Por ello, se hace necesario continuar la investigación para poder determinar cuál es el efecto y de qué depende, de los enzimas en dietas para lechones.

OBJETIVO

Evaluar la eficacia de la utilización de un complejo enzimático (CE nº 34) que contenía β -glucanasa (275 U/g), xilanasas (400 U/g) y α -amilasa (3.100 U/g) en dietas para lechones recién destetados basadas en una mezcla de cereales (cebada, maíz y trigo).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon un total de 640 lechones, machos y hembras destetados con 21 días de edad y $7,8 \pm 1,0$ kg de peso. Los lechones procedían de 14 destetes diferentes (bloque) y se alojaron en 64 réplicas (2,53 m²) de 10 animales cada una. Los animales se distribuyeron al azar en 4 tratamientos: dieta control (T1) y esa misma dieta suplementada con 400 (T2), 500 (T3) o 600 mg/kg (T4) del complejo enzimático (E). El diseño experimental se muestra en la Tabla 1.

TABLA 1: TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Complejo enzimático, mg/kg	Actividad enzimática (U/kg pienso)		
		β -glucanasa	Xilanasas	α -amilasa
T1 Control	0	-	-	-
T2 Enzima	400	110	160	1.240
T3 Enzima	500	138	200	1.550
T4 Enzima	600	165	240	1.860
Nº de tratamientos:	4	Lechones por réplica:	10	
Réplicas por tratamiento:	16	Lechones por tratamiento:	160	
Nº total réplicas:	64	Nº total lechones:	640	

* Xylanase, glucanase and amylase supplementation to piglet diets (Abstr.). *J. Anim. Sci.*, 2003; 81 (Suppl. 1). Presentado en el Congreso Anual Internacional de la American Society of Animal Science, 2003 (Phoenix, Arizona, EEUU).

El diseño experimental se aplicó tanto al período prestarter (0-21 d de prueba; 21-42 d de edad) como al período starter (22-42 d de prueba; 43-63 d de edad). Las dietas se formularon (ARC, 1981) para contener 12,5 MJ EM/kg (15 g lys/kg) y 12,6 MJ EM/kg (13,5 g lys/kg) respectivamente, excluyendo antibióticos o promotores de crecimiento, (Tabla 2). Las dietas se presentaron en gránulo de 3 mm de diámetro.

Se controlaron los siguientes parámetros:

- Peso individual de los animales a los 7, 21 y 42 d de prueba..
- Consumo (g/d), ganancia (g/d) e índice de transformación (g pienso/g ganancia) de cada tratamiento al final de cada periodo experimental (prestarter, starter y global).
- Incidencia y severidad de diarrea utilizando un índice de 0 a 5 donde 0 = sin lechones afectados, 1 = unos pocos lechones afectados, 2 = bastantes lechones afectados, 3 = más de la mitad de los lechones de la réplica afectados, 4 = muchos lechones afectados y 5 = casi todos los lechones afectados.
- Uniformidad de los lechones a través de los coeficientes de variación del peso vivo a los 0, 7, 21 y 42 días de prueba de 3 réplicas por tratamiento. Uniformidad = $100 - [(desviación\ estándar/medio) \times 100]$.
- Mortalidad, su causa y otros incidentes según se produjeron.

Los datos productivos (peso vivo, ganancia media, consumo e índice de transformación) fueron analizados según un modelo en bloques al azar mediante

TABLA 2. COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS QUÍMICO DE LAS DIETAS.

Ingredientes	Prestarter³ (0-21 d de prueba)	Starter³ (22-42 d de prueba)
Cebada	40,0	40,0
Trigo	1,8	10,4
Trigo micronizado	10,0	0
Maíz	10,0	10,1
Harina de soja (48% PB)	7,5	16,2
Soja tostada	7,0	12,0
Suero dulce	6,0	-
Aceite de soja	3,8	3,7
Harina de pescado	7,1	-
Gluten de maíz (60% PB)	1,0	1,0
Guisantes	3,0	3,0
Otros ¹	2,8	3,6
Análisis calculado²		
Energía Metabolizable	12.5 MJ/kg (2,986 kcals/kg)	12.6 MJ/kg (3,010 kcals/kg)
Humedad, %	13,8	15,1
Proteína Bruta, %	21,0	20,0
Fibra Bruta, %	40,5	38,0
Extracto etéreo, %	59,5	63,0

¹ Incluye L-lisina 50%, DL-metionina-OH, L-treonina, L-triptófano, fosfato bicálcico, cloruro sódico, corrector vitamínico-mineral y aromatizante.

² NRC, 1998.

³ Las dietas contenían diferentes niveles del complejo enzimático (Amylofeed®) en función del tratamiento experimental.

TABLA 3. CONSUMO MEDIO¹ DE PIENSO (KG/LECHÓN).

Tratamiento	Dosis E (mg/kg)	0-7 días ²	7-21 días	21-42 días	0-42 días
T1	0	1,453 ^{ab}	7,362	19,235	28,049
T2	400	1,506 ^a	7,539	19,562	28,607
T3	500	1,399 ^b	7,546	19,431	28,376
T4	600	1,472 ^{ab}	7,357	19,489	28,319
EEM (n=16) ³		0,038	0,189	0,331	0,456

¹ Valores medios considerando las 16 réplicas, cada una con 10 animales.

² Letras distintas en una columna implican diferencias significativas (P<0,050).

³ Error estándar de la media; n = número de réplicas por tratamiento.

un análisis de varianza utilizando el procedimiento GLM de SAS Institute (1994). El modelo incluyó el tratamiento experimental y el destete como efectos principales y el peso al destete como covariable. Los datos se presentan como medias corregidas por mínimos cuadrados.

Para estudiar la mortalidad y la incidencia y severidad de las diarreas se utilizó un test Chi-cuadrado (SAS Institute, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mortalidad a lo largo de la prueba fue considerada normal (1,2 %) y no estuvo asociada a los tratamientos experimentales.

El consumo de pienso durante el periodo experimental se muestra en la Tabla 3. De 0 a 7 días de prueba los cerdos alimentados con T2 consumieron un 7,6% más de alimento que los del T3 (1,506 vs 1,399 kg/lechón, P<0,050) quedando el resto de tratamientos en una situación intermedia.

La ganancia de peso durante el periodo experimental se muestra en la Tabla 4. De 0 a 7 d de prueba no hubo diferencias entre tratamientos. Sin embargo, de 7 a 21 días de prueba, los cerdos del T3 crecieron un 10% más que los del T1 (5,237 vs 4,777 kg/lechón, P<0,050) quedando el resto de tratamientos en una situación intermedia. De 21 a 42 d de prueba no hubo diferencias entre tratamientos. Sin embargo, en el periodo global (de 0 a 42 d de prueba) los

TABLA 4. GANANCIA MEDIA¹ DE PESO (KG/LECHÓN).

Tratamiento	Dosis E (mg/kg)	0-7 días	7-21 ² días	21-42 días	0-42 días
T1	0	0,914	4,777 ^b	11,818	17,513 ^b
T2	400	0,948	5,023 ^{ab}	12,110	18,091 ^{ab}
T3	500	1,035	5,237 ^a	12,221	18,494 ^a
T4	600	0,928	4,821 ^{ab}	11,811	17,551 ^b
EEM (n=16) ³		0,067	0,147	0,165	0,294

¹ Valores medios considerando las 16 réplicas, cada una con 10 animales.

² Letras distintas en una columna implican diferencias significativas (P<0,050).

³ Error estándar de la media; n = número de réplicas por tratamiento.

TABLA 5. ÍNDICES DE TRANSFORMACIÓN MEDIOS¹ (KG/KG).

Tratamiento	Dosis E (mg/kg)	0-7 días	7-21 días	21-42 días	0-42 días
T1	0	1,840 ^{ab}	1,544	1,627	1,601 ^{ab}
T2	400	1,832 ^{ab}	1,533	1,614	1,584 ^{ab}
T3	500	1,462 ^a	1,455	1,590	1,536 ^a
T4	600	2,097 ^b	1,531	1,650	1,614 ^b
EEM (n=16) ³		0,165	0,053	0,023	0,025

¹ Valores medios considerando las 16 réplicas, cada una con 10 animales.
² Letras distintas en una columna implican diferencias significativas (P<0,050).
³ Error estándar de la media; n = número de réplicas por tratamiento.

cerdos alimentados con el T3 ganaron un 5% más de peso que los del T1 y T4 (18,494 vs 17,532 kg/lechón, P<0,050), quedando los animales del T2 en una situación intermedia.

En la Tabla 5 se muestran los índices de transformación de los animales según el periodo experimental y según el tratamiento. Los lechones alimentados con el T3 convirtieron el alimento 43% y un 5% más eficazmente que los del T4, tanto de 0 a 7 días (1,462 vs 2,097 kg/kg, P<0,050) como de 0 a 42 días de prueba (1,536 vs 1,614 kg/kg, P<0,050), mientras que los animales del T1 y T2 convertían el alimento con una eficacia intermedia. De 7 a 21 y de 21 a 42 d de prueba no hubo diferencias significativas entre tratamientos.

En conjunto, el estado de salud de los lechones fue excelente y no hubo problemas notables de diarrea. La mayoría de los animales presentaron heces ligeramente blandas tras el destete (durante 6 días), quizás debido al cambio de dieta que tuvo lugar en ese momento. Sin embargo no fue necesario ningún tratamiento veterinario.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones experimentales en las que se realizó este ensayo se puede concluir que:

- ✓ **La adición de complejo enzimático a una dieta en gránulo para lechones recién destetados basada en trigo, cebada y maíz, mejoró el rendimiento de los lechones de forma general.**
- ✓ **Durante el período global, la dieta con 500 ppm de complejo enzimático originó una ganancia de peso un 6% superior a la de aquellos animales con la dieta control.**
- ✓ **La mortalidad, la incidencia de diarreas y el bienestar general de los animales no se vieron afectados por los distintos tratamientos.**
- ✓ **La dosis de 500 ppm de complejo enzimático, parece la más adecuada para mejorar el desarrollo de lechones recién destetados, ya que dosis más elevadas no mejoran la relación dosis-respuesta.**

REFERENCIAS

- AOAC. 2000. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS (17TH ED.).** Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA, EE.UU.
- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL, 1981** The Nutrient Requirements of Pigs. C.A.B. Slough, England.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1998** Nutrient Requirements of Swine, 10th revised edition. National Academy Press, Washington DC, USA.
- SAS INSTITUTE. (1994).** SAS[®] User's Guide: Statistics. SAS Institute, Cary, NC, EE.UU.

