

INFLUENCIA DEL NIVEL ENERGÉTICO Y LA ADICIÓN DE UN PROBIÓTICO (*Bacillus licheniformis* y *Bacillus subtilis* en relación 1:1) SOBRE EL RENDIMIENTO DE LECHONES DESTETADOS PRECOZMENTE

Gómez-Fernández¹, J., De Mercado¹, E., Tomás², C., Gómez-Izquierdo¹, E.
Centro de Pruebas de Porcino del ITACyL. Ctra. Riaza-Toro s/n, 40353 Hontalbilla (Segovia). ²Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA-IVIA), Segorbe (Castellón).
E-mail: *gomferjs@itacyl.es

INTRODUCCIÓN

La fase de transición supone un cambio drástico desde el punto de vista nutricional, planteando dos retos: conseguir la máxima ingestión de pienso tras el destete y ajustar adecuadamente, tanto en preásterter como en estárter, el porcentaje de nutrientes (González Mateos *et al.*, 1999; Medel *et al.*, 1999; Daza, 2005). El crecimiento del lechón va a depender del aporte correcto de proteína en cantidad y calidad (aminoácidos según proteína ideal), jugando un papel decisivo, teniendo en cuenta su baja capacidad de ingestión, la concentración energética del pienso y las materias primas. La presencia de aditivos que faciliten la digestibilidad de la ración, es una práctica habitual. Con este propósito, se vienen estudiando diferentes cepas bacterianas con actividad probiótica: aquéllas que, adicionadas en el pienso, logran colonizar el tracto gastrointestinal de los animales, presentando efectos zootécnicos positivos (Blanch, 2005; Bernardeau y Vernoux, 2009).

En la fase preásterter del estudio planteado, trabajaremos con la adición de un probiótico (*Bacillus licheniformis* y *Bacillus subtilis* en relación 1:1 (BIBs)), que se unirá en estárter a dos piensos isoproteicos que difieren en el porcentaje de las mismas materias primas y en el nivel energético. El objetivo será valorar la posible sinergia entre las dos variables indicadas: probiótico y concentración energética.

MATERIAL Y MÉTODOS

Fueron utilizados un total de 192 lechones (50% de cada sexo; machos enteros), con un peso inicial de $6,8 \pm 1,5$ kg, y genética (Large White-Pietrain) x (Large White-Landrace). Los animales, identificados previamente, se agruparon en función del peso inicial y el sexo, en dos salas, con ocho departamentos de $3,78 \text{ m}^2$ cada una, comedero de seis bocas y bebedero de chupete. El **diseño** fue al azar con 4 tratamientos, en la fase preásterter iguales dos a dos (2 controles: A, C; y 2 con 400 ppm de aditivo: B, D), y en la de estárter dos piensos que diferían en la energía disponible (A, B: 2443 kcal EN/kg; C, D: 2493 kcal EN/kg) y en la presencia (B, D) o ausencia (A, C) del mismo aditivo (400 ppm), de acuerdo con la Tabla 1. El pienso se suministró *ad libitum*, siendo en harina durante el preásterter y en gránulo de 2,5 mm durante el estárter. El resultado del análisis calculado de los piensos se presenta en la Tabla 2. Hubo 16 réplicas experimentales en total, cuatro por tratamiento y 12 lechones en cada una de ellas (unidad experimental: mitad de cada sexo).

Los animales se pesaron individualmente con 22 días de vida (d/v), 36 d/v, 44 d/v y 61d/v, controlando el crecimiento medio diario (GMD), el consumo medio diario (CMD) y la transformación (IC), así como el estado sanitario. Los datos se analizaron mediante los procedimientos GLM y REG del SAS® (1999), siendo el pienso el efecto principal 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:

$Y_{ij} = \mu + \text{TTO}_i + \alpha P_0 + \epsilon_{ij}$, donde: Y: variable productiva (Peso, GMD, CMD e IT), μ : media general, TTO: pienso, α : coeficiente de regresión parcial entre P_0 e Y, P_0 : peso inicial covariable y ϵ : error residual. Asimismo, se calcularon los contrastes C1 (AC vs BD), C2 (AB vs CD), C3 (A vs BCD) y C4 (C vs BD).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 3 expresa los datos productivos según el tratamiento y la fase experimental de los animales. Durante la fase preásterter (22-44 d/v), incluyendo los dos periodos (22-36 y 36-44 d/v), no hubo diferencias significativas ($P > 0,05$), con un IC elevado, debido a la presentación del pienso en forma de harina. En estárter (44 a 61 d/v), el IC se mostró significativamente mejor en los tratamientos A y D en relación con el B ($P < 0,05$). En el periodo global (22 a 61 d/v), las desigualdades numéricas de CMD y GMD, se tradujeron en diferencias significativas ($P < 0,05$) en el IC del tratamiento D en relación con el B, y en sólo

una tendencia entre A y C ($P < 0,10$). En un trabajo similar al nuestro, Castellanos *et al.* (2008) sí encontraron un efecto significativo con la misma combinación probiótica en los índices productivos de lechones en el postdestete, si bien, estos eran hijos de madres que habían recibido el correspondiente probiótico durante la lactación.

El efecto del pienso más energético (fase estándar), se pone de manifiesto exclusivamente con la adición del probiótico. Posiblemente, al aumento de energía, aunque mínimo (+ 2% en C y D), se suma la actividad del probiótico, facilitando la asimilación del pienso, y mejorando el IC tanto en estándar como a nivel global ($P < 0,05$); por el contrario, el B empeora el IC a pesar de incluir la misma cantidad de probiótico. Hay una íntima relación energía/proteína/aminoácidos limitantes (Seve, 1994; G. Mateos, *et al.*, 1999; Gaudré *et al.*, 2007); cualquier mínimo desajuste en estos nutrientes, supone una pérdida de eficacia en el rendimiento, más si tenemos en cuenta el desconocimiento existente a edades tempranas, como es el caso (FEDNA, 2006). Los resultados obtenidos no dejan de ser llamativos, al igual que los indicados por Simon *et al.* (2001) y Canibe (2007) en la revisión de trabajos con probióticos en lechones que llevan a cabo. En ellos, la eficacia del aditivo se muestra muy variable, dependiendo del individuo, de la composición de la dieta, dosificación, procesado en fábrica, en el propio tracto intestinal (Swick, 1996), en la deficiente unión a células intestinales, sobre todo del colon (Brizuela, 2003), en la falta de especificidad hacia la especie receptora (Jurado *et al.*, 2009; Ávila *et al.*, 2010), o debido a la edad de los animales (Chinea *et al.*, 2005). Las condiciones sanitarias de los lechones también influyen decisivamente (Bernardeau y Vernoux, 2009).

Los contrastes valorados no mostraron información adicional de interés y no se indican en los resultados de la Tabla 3.

Podemos concluir, que en nuestras condiciones experimentales, el probiótico junto a un pienso enriquecido, mejoraron el IC en la fase estándar y a nivel global.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila, J., Ávila, M., Tovar, B., Brizuela, M., Perazzo, Y. & Hernández, H. 2010. Revista Científica FCV-LUZ 20: 161-169.
- Bernardeau, M. & Vernoux, J.P. 2009. Filière Avicole et Cunicole Wallonne, 1-10.
- Blach, A. 2005. Aditivos zootécnicos: probióticos.
- Brizuela, M. 2003. Tesis Doctoral. ICIDCA, Cuba. 101 pp.
- Canibe, N. 2007. XXIII Curso de Especialización FEDNA.
- Castellanos, A. Rentarías, F., Cuarón, I. J. & Mejía, G. 2008. III Congreso Latinoamericano de Nutrición Animal, CLANA. Cancún, Quintana Roo, México.
- Chinea, R., Rodríguez, J. C., Hernández, J. E. & Calero, I. 2005. VII Congreso Centroamericano y del Caribe de Porcicultura. La Habana, Cuba. p. 463-468.
- Daza, A. 2005. Mundo ganadero, 174, 52-56.
- FEDNA. 2006. Necesidades nutricionales para ganado porcino. Ed FEDNA, 55 pp.
- Gaudré, D., le Bellego, L., Granier, R., Ernandorena, V. & Quiniou, N. 2007. J. Rech. Por., 39, 103-110.
- González Mateos, G., Salado, S. & Medel, P. 1999. Producción porcina: aspectos claves.
- Jurado, H., Aguirre, D. & Ramírez, C. 2009. Revista MVZ Córdoba, 14: 1723-1735.
- Medel, P., Latorre, M. A. & Mateos, G. G. 1999. XV Curso de Especialización FEDNA.
- SAS. 1999. User's guide. SAS Institute Inc, Cary, NC.
- Simon, O., Jadamus, A. & Vahjen, W. 2001. J. Anim. Feed Sci. 10-1, 51-67.
- Swick R., 1996. ASA Technical Bulletin, AN04: 1-9.
- Seve, B. 1994. Productions Animales, 7, 275-291.

INFLUENCE OF THE ENERGY LEVEL AND THE ADDITION OF A PROBIOTIC (*BACILLUS LICHENIFORMIS* AND *BACILLUS SUBTILIS* 1:1) IN THE PERFORMANCE OF WEANED PIGS

ABSTRACT: A total of 192 pigs (50% of each sex), with average body weight of 6.8 ± 1.5 kg, and genetic (Large White-Pietrain) x (Large White-Landrace), were used to value the effect of a probiotic in the stages of prestarter and starter, and two level of energy in starter feed. The piglets were allocated in a randomized complete block design, by body weight and sex, in two rooms, with 8 departments, and 12 piglets half of each sex (N=16, n=4). They were four dietary treatment: prestarter: A, C: control; B, D: control + 400 ppm of probiotic; starter: two feeds with different energy (A, B: 2443 kcal EN/kg; C, D: 2493 kcal EN/kg) and the same probiotic (400 ppm) in B, D. Feed was given *ad libitum*, being in flour during prestarter and pellets of 2.5 mm during the estarter.

In prestarter (22-44 days of age) there were not significant differences ($P>0.05$), however in starter (44-61 days of age) A, D improved the feed conversion of B ($P<0.05$). Overall (22-61 days of age) the conversion was better in D than in B ($P<0.05$). We conclude that under our experimental conditions, the probiotic together with an enriched feed improved the feed conversion in starter period and overall.

Keywords: piglet, probiotic, feed, energy.

Tabla 1: Diseño experimental según las fases y piensos. Ps: control prestarter; BIBs: probiótico; St1: estárter 1; St2: estárter 2.

Tratamientos	Prestárter (22 - 44 d/v)	Estárter (44 - 61 d/v)
A	Ps	St1
B	Ps+BIBs	St1+BIBs
C	Ps	St2
D	Ps+BIBs	St2+BIBs

Tabla 2: Análisis calculado de los diferentes piensos

Nutrientes %	Ps	St1	St2
Humedad	8,7	10,7	11,1
Proteína bruta	21,47	17,19	17,23
Grasa bruta	5,68	5,5	6,15
Fibra bruta	1,98	3,18	3,13
Cenizas	6	6,2	6,22
Lisina total	1,85	1,27	1,34
EN kcal	2719	2443	2493

Tabla 3: Resultados experimentales según tratamientos y fases productivas

Variables ¹	Pienso (N=16)				EEM ²	P ³
	A	B	C	D		
22-36 d/v						
CMD	0,297	0,290	0,328	0,309	0,010	0,11
GMD	0,176	0,176	0,205	0,196	0,011	0,20
IC	1,69	1,68	1,60	1,58	0,057	0,46
36-44 d/v						
CMD	0,569	0,544	0,582	0,584	0,020	0,49
GMD	0,414	0,392	0,400	0,429	0,017	0,45
IC	1,37	1,39	1,46	1,36	0,038	0,29
22-44 dv						
CMD	0,396	0,383	0,420	0,409	0,013	0,24
GMD	0,266	0,258	0,276	0,280	0,011	0,46
IC	1,49	1,49	1,53	1,46	0,037	0,61
44-61 d/v						
CMD	0,834	0,887	0,816	0,809	0,030	0,30
GMD	0,507	0,496	0,493	0,528	0,015	0,35
IC	1,65 ^b	1,79 ^a	1,66 ^{ab}	1,53 ^b	0,045	0,01
22-61 d/v						
CMD	0,587	0,603	0,593	0,583	0,019	0,88
GMD	0,369	0,360	0,370	0,388	0,011	0,32
IC	1,59 ^{ab}	1,68 ^a	1,60 ^{ab}	1,50 ^b	0,034	0,03
P1 (36 d/v)	9,45	9,45	9,86	9,73	0,152	0,19
P2 (44 d/v)	12,84	12,66	13,07	13,16	0,231	0,45
P3 (61 d/v)	21,39	21,02	21,44	22,14	0,109	0,32

¹d/v: días de vida; CMD: consumo medio diario kg; GMD: Ganancia media diaria kg; IC: Índice de conversión kg/kg; P: peso kg. ²Error Estándar de la Media. Letras diferentes en la misma fila, indican diferencias significativas ($P<0,05$). $n=4$. ³Valor de la significación estadística P.