

INCLUSIÓN DE UN PREBIÓTICO (*Saccharomyces cerevisiae*) Y UN PROBIÓTICO (*Pediococcus acidilactici*) EN DIETAS PARA LECHONES DESTETADOS PRECOZMENTE. EFECTO ZOOTÉCNICO

De Mercado¹, E., Tomás², C., Gómez-Izquierdo¹, E., Gómez-Fernández^{1*}, J.

¹ Centro de Pruebas de Porcino del ITAcYL. Ctra. Riaza-Toro s/n, 40353 Hontalbilla (Segovia). ² Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA-IVIA), Segorbe (Castellón).

Correo electrónico: *gomferjs@itacyl.es

INTRODUCCIÓN

La ganadería industrial e intensiva impone un protocolo de destete precoz y brusco que causa profundos cambios en la fisiología gastrointestinal, en el rendimiento y bienestar de los animales. Pluske (2013) y Heo et al. (2012) han propuesto alternativas para “compatibilizar” la economía productiva con las limitaciones legales en producción ganadera, proponiendo el re-equilibrio entre las distintas poblaciones de la microbiota, de tal forma que se recupere la función digestiva y, con ella, se optimice el rendimiento productivo de los animales. En este trabajo hemos ensayado un probiótico a base de *Pediococcus acidilactici* y un prebiótico mananoligosacárido derivado de la pared celular de *Saccharomyces cerevisiae*, en la fases preáster (Pst) y estáster (St) de un cruce comercial de cerdo blanco.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 225 lechones (mitad de cada sexo; machos castrados) procedentes de un cruce LW-Pietrain x LD-LW, con $8,20 \pm 1,60$ kg (28 ± 2 días de edad). El ensayo se realizó en la nave de transición del Centro de Pruebas de Porcino del ITAcYL, empleando dos salas con 8 departamentos, cada uno para 15 animales ($0,25$ m²/lechón), chupete y tolva de 6 bocas. Una vez identificados, se distribuyeron por sexo (50% en cada departamento) y peso entre los 3 tratamientos: A) control; B) *Pediococcus acidilactici* al 0,1%, con 1×10^9 UFC/g de producto, y C) derivado de *Saccharomyces cerevisiae* al 0,1%, con 4% grasa, 31% proteína, y 9,40% de fibra ácido detergente. El diseño experimental fue en bloques completos al azar, con 15 réplicas totales, 5 por tratamiento y 15 lechones por réplica. Se controló el consumo medio diario (CMD), la ganancia media diaria (GMD) y el índice de conversión (IC), a los 28, 39 y 60 días de edad. Se monitorizaron en todo momento la humedad relativa, ventilación y temperatura, así como el estado sanitario. El pienso fue el mismo para todos los tratamientos, según la fase (Pst y St), añadiendo el probiótico en el tratamiento B y el prebiótico en el C (tabla 1). Se suministraron *ad libitum*, en gránulo de 2,5 mm, sin ZnO, y medicado sólo el Pst con colistina sulfato (120 ppm) y penicilina (450 ppm).

Los datos se analizaron mediante los procedimientos GLM y REG del SAS® 9.1 (2004), siendo el tratamiento el efecto principal. La covariable (peso inicial: P0) y la sala (efecto bloque) se retiraron del modelo al no ser significativos ($P > 0,05$). Se realizó un análisis de varianza con el siguiente modelo: $Y_{ij} = \mu + \text{tratamiento}_i + \varepsilon_{ij}$, donde: Y: variable productiva (CMD, GMD, IC), μ : media general y ε : error residual. También se obtuvieron contrastes ortogonales: A vs B, C; B vs C, y se compararon las medias individuales con un t-test, ajustándose por mínimos cuadrados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 2 muestra los resultados obtenidos. Durante la fase Pst (28 a 39 días de edad), no hubo diferencias entre las variables productivas de los tres tratamientos ($P < 0,05$). Es probable que los antibióticos añadidos al pienso durante esta fase y las óptimas condiciones de manejo y sanidad de un centro experimental, más favorables que en una granja comercial (Halas y Nocht, 2012), hayan enmascarado el efecto y/o vuelto innecesario el añadido del probiótico y prebiótico (Tester y Al-Ghazzewi, 2013).

En la fase de St (39 a 60 días de edad), sin medicación antibiótica alguna en pienso, sí que encontramos diferencias significativas. Con un mismo CMD ($P > 0,05$), la GMD es mayor en el pienso C que en A y B ($P < 0,05$), con un peso, igualmente, más elevado ($P < 0,05$). Por el contrario, el IC es más favorable en los dos piensos con aditivos, B y C, que en el control A ($P < 0,05$).

Globalmente (28-60 días de edad), los resultados de la fase Pst no compensan las diferencias obtenidas en la fase St, con mejor IC en los tratamientos B y C que en el pienso

A ($P < 0,05$), el mismo CMD, y una GMD y peso final (P2) más elevados en el pienso C ($P < 0,05$).

En conjunto -contrastes ortogonales-, los piensos con aditivos B y C mejoran significativamente el IC en la fase St y en el periodo global, en relación con el pienso control A ($P < 0,05$).

Las revisiones consultadas sobre la inclusión de *Saccharomyces cerevisiae* (SC) en piensos a dosis entre el 0,1% y el 0,4% ofrecen buenos resultados (Miguel et al., 2004), aunque no constantes (Kocher y Scheidemann, 2005). Así, por ejemplo, Corassa et al. (2012) encontraron mejoras ($P < 0,05$) del IC del 22% durante la fase Pst, pero no en el St, con dietas al 0,4% de SC. Castillo (2006), con dietas suplementadas al 0,2%, obtuvo reducciones ($P < 0,05$) del IC durante la fase de St y en el periodo global de la transición. Por su parte, Zhao et al. (2012) encontraron incrementos de un 23% en consumo, un 33% en ganancia y mejoras de un 8% de la conversión ($P < 0,05$), aunque sólo en Pst, con SC al 0,1%, sin efecto positivo alguno ($P > 0,05$) en la fase de St.

Pediococcus acidilactici (PA) es un probiótico reconocido (Gaggia et al., 2010), con pocas referencias de su uso en solitario para mejorar rendimientos, ya que es utilizado preferentemente en la industria alimentaria por la especificidad de algunas cepas contra *Listeria* spp. y otras (Díez et al., 2011; Ross et al., 2010), aunque también se ha investigado su uso como inóculo en dietas líquidas, fermentadas, para lechones (Geary, 1999; Wang, 2012). Algunos trabajos han avanzado en sus beneficios (Giancamillo et al., 2010) para el tracto gastrointestinal, a pesar de la pobre colonización del mismo observada por otros (Wang, 2012). Lessard et al. (2009) a nuestras mismas dosis, no encontraron efecto en la GMD hasta 42 días post-destete, mientras que Giancamillo et al. (2008), con dosis dobles y alimentación líquida, comprobaron mejoras ($P < 0,05$) en GMD de lechones de 15 a 42 días post-destete. Por ello, coincidimos con Ohh (2011) y Pieper et al. (2010) en que se debe seguir investigando las pautas de utilización de probióticos y prebióticos, con el fin de que se optimice su empleo en condiciones comerciales de producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo, M. 2006. Ph.D. Thesis. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Corassa, A., Lopes, D. & Bellaver, C. 2012. Arch. Zootec. 6(235): 467-476.
- Díez, L., Rojo-Bezares, B., Zarazaga, M., Rodríguez, J.M., Torres, C. & Ruiz-Larrea, F. 2011. Food Micro. 31(3): 167-172.
- Gaggia, F., Mattarelli, P. & Biavati, B. 2010. Int. J. of Food Micro. 141(1): S15-S28.
- Geary, T., Brooks, P., Beal, J. & Campbell, A. 1999. J. Sci. Food Agric. 79: 633-640.
- Giancamillo, A., Vitari, F., Bosi, G., Savoini, G. & Domeneghini, C. 2010. Neurogastroenterol. Motil. 22(9): e271-8.
- Giancamillo, A., Vitari, F., Savoini, G., Bontempo, V., Bersani, C., Dell'Orto, V. & Domeneghini, C. 2008. Histol. Histopathol. 23(6): 651-664.
- Halas V. & Nocht, I. 2012. Animals. 2: 261-274.
- Heo, J., Opapeju, F., Pluske, J., Kim, J., Hampson, D. & Nyachoti, C. 2012. J. Anim. Physiol. & Anim. Nutr. • Kocker, A. & Scheidemann, C. 2005. Tagungsband 4 BOKU-Symp. • Lessard, M., Dupuis, M., Gagnon, N., Nadeau, É., Matte, J., Goulet, J. & Fairbrother, J. 2009. J. Anim. Sci. 87: 922-934.
- Miguel, J., Rodríguez-Zas, S. & Pettigrew, J. 2004. J. Swine Health Prod. 12: 296-307.
- Ohh, S.P. 2011. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 24(4): 573-586.
- Pieper, R., Janczyk, P., Urubschurov, V., Hou, Z., Korn, U., Pieper, B. & Souffrant, W. 2010. Liv. Sci. 133: 98-100.
- Pluske, J. 2013. J. Anim. Sci. & Biotechnol. 4(1): 1.
- Ross, R., Mills, S., Hill, C., Fitzgerald, G., Stanton, C. 2010. International Dairy J. 20: 269-276.
- SAS Institute, 2004. • Tester, R. & Al-Ghazewi, F.H. 2013. Food Res. International. 50(1): 384-391.
- Wang, J., Yin, F., Zhu, C., Yu, H., Niven, S., de Lange, C. & Gong, J. 2012. Liv. Sci. 145(1-3): 79-86.
- Zhao, P., Jung, J. & Kim, I. 2012. J. Anim. Sci., 90(3): 833-839.

INCLUSION OF A PREBIOTIC (*Saccharomyces cerevisiae*) AND PROBIOTIC (*Pediococcus acidilactici*) IN EARLY WEANED PIGLET DIETS. ZOOTECHNICAL PERFORMANCE.

ABSTRACT: A total of two hundred twenty-five crossbred piglets LW-Pietrain x LD-LW (barrows and gilts) with an initial BW of 8.20 ± 1.60 kg (28 ± 2 days of age), were used to investigate the effect of two additives on the productive performance. There were three dietary treatments with the same energetic and protein levels, in a complete randomized

block design (two blocks of 8 and 7 pens, 15 piglets/pen): A, control; B, control with 0.1% probiotic *Pediococcus acidilactici* (10^9 CFU/kg feed); C, control with a derived of prebiotic *Saccharomyces cerevisiae* (0.1% in feedstuff).

No differences were observed by inclusion probiotic (B) or prebiotic (C) in the first test period (28-39 days of age). However, in the second phase (39 to 60 days of age), the addition of prebiotic and probiotic significantly improved ADG (354 vs 298, 297 g/d. C, B, A, respectively; $P < 0.05$) and FC (1.96 vs 2.09 vs 2.23 g/d C, B, A, respectively; $P < 0.05$), with the same ADFI ($P > 0.05$). In overall experimental period (28-60 days of age) use of prebiotics improved ADG (353 vs 319, 310 g/d C, B, A; $P < 0.05$), and the use of both additives significantly improved FC ($P < 0.05$).

We conclude that it should further investigate the patterns of use of probiotics and prebiotics to optimize their use in commercial production conditions.

Key Words: piglet, *Saccharomyces cerevisiae*, *Pediococcus acidilactici*.

Tabla 1: Análisis químico de los piensos.

Nutrientes %	Pst (A, B, C) ¹	St (A, B, C) ²
Proteína bruta	18,91	18,69
Grasa bruta	6,49	6,31
Fibra bruta	2,53	3,26
Almidón	42,85	43,10
Cenizas	5,18	5,09
Calcio	0,79	0,78
Fósforo total	0,60	0,59
Lisina	1,54	1,41
EN	2,450 Mcal/kg	2,450 Mcal/kg
Sulfato cúprico (pentah)	155 mg/kg	150 mg/kg
Vitamina A	10.000 UI/kg	10.000 UI/kg
Vitamina D ₃	2.000 UI/kg	2.000 UI/kg
Vitamina E (α-tocoferol)	150 mg/kg	100 mg/kg

^{1,2} Probiótico y Prebiótico añadidos exclusivamente a los piensos B y C, respectivamente.

Tabla 2: Efecto de los diferentes piensos experimentales sobre los parámetros productivos en las fases analizadas.

Variables ¹	Tratamientos					Contrastes	
	A	B	C	EEM ²	P-valor ³	AvsBC	BvsC
P0	8,24	8,20	8,20	0,025	ns	ns	ns
P1	11,92	12,16	12,06	0,119	ns	ns	ns
CMD01	0,352	0,375	0,366	0,010	ns	ns	ns
GMD01	0,334	0,360	0,351	0,011	ns	ns	ns
IC01	1,05	1,04	1,05	0,023	ns	ns	ns
P2	18,16 ^b	18,41 ^b	19,50 ^a	0,348	*	ns	*
CMD12	0,659	0,625	0,693	0,022	ns	ns	*
GMD12	0,297 ^b	0,298 ^b	0,354 ^a	0,013	*	ns	*
IC12	2,23 ^a	2,09 ^b	1,96 ^c	0,041	**	**	*
CMD02	0,557	0,541	0,584	0,017	ns	ns	ns
GMD02	0,310 ^b	0,319 ^b	0,353 ^a	0,011	*	ns	*
IC02	1,80 ^a	1,69 ^b	1,65 ^b	0,023	**	***	ns

¹ Variables: P: peso. 0: 28 días de edad; 1: 39 días de edad; 2: 60 días de edad. ² Error Estándar de la Media. 01: fase de Pst; 12: fase de St; 02: fase global de transición. ³ P-valor: significación; ns: ($P < 0,05$); * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$. Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($P < 0,05$).