ITEA (2007), Vol. **Extra N.º 28.** Tomo I, 195-197

INFLUENCIA DEL BALANCE ELECTROLÍTICO SOBRE LOS RESULTADOS PRODUCTIVOS EN LECHONES

Lizardo, R., Salomó, J., Brufau, J., Esteve, E.
IRTA - Nutrición Animal, Mas de Bover, Ctra Reus-El Morell km 3.8, 43120 Constantí
rosil.lizardo@irta.es

INTRODUCCIÓN

El equilibrio hidro-electrolítico del organismo se basa en mecanismos de regulación que permiten utilizar el agua y los electrolitos (Na+, K+, Cl- y HCO_3^-) suministrados por los alimentos. El alimento influye igualmente en el equilibrio ácido-base del cerdo (Patience y Wolynetz, 1990) y su poder acidogénico o alcalinogénico se puede evaluar a partir del balance entre cationes ($Na^+ + K^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+}$) y aniones ($Cl^- + H_2PO_4^- + HPO_4^{2-} + SO_4^{2-}$). Aunque este balance, conocido como el del anión indeterminado sea el más adecuado (Patience y Chaplin, 1997), en nutrición de monogástricos se suele únicamente considerar el balance electrolítico (BE; Mongin, 1981), o sea el balance de iones monovalentes ($Na^+ + K^+ - Cl^-$). Cuanto más bajo es el BE, más acidogénico es el alimento y, a la inversa, cuanto más alto es el BE más alcalinogénico es el alimento.

Los piensos para porcino tienen tendencia a contener cada vez menos materias primas ricas en proteína, debido al riesgo de contaminación medio-ambiental por nitratos y a la creciente disponibilidad de aminoácidos sintéticos. Por otro lado, a raíz de la prohibición de utilización de los antibióticos promotores del crecimiento como aditivos se tiende a generalizar la utilización de acidificantes en los piensos, sobre todo en los destinados a los lechones. Estos cambios en la formulación conducen a la fabricación de piensos con un BE bajo. Hay, sin embargo, algunos estudios indicando que la utilización de piensos con un BE bajo conlleva a una reducción de los resultados productivos en porcino (Bonsembiante y Chiericato, 1994; Medel *et al.*, 1999; Quiniou 2002).

El bicarbonato sódico ($NaHCO_3$) es una fuente de electrolitos que presenta la ventaja de aportar sodio sin incorporar cloruros y viene siendo regularmente utilizado como sustancia tampón en los piensos de rumiantes o para combatir el estrés térmico en avicultura. En porcino podría ser particularmente interesante para corregir el BE y por ello se ha utilizado en este trabajo experimental, en el cual se pretende estudiar la influencia del BE sobre los resultados productivos en lechones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado 96 lechones Landrace puro, los cuales fueron distribuidos de forma equilibrada entre los tratamientos experimentales en base al peso vivo y sexo. Para cada tratamiento se han tomado 8 corrales con 4 animales en cada uno de ellas, es decir, 32 animales por tratamiento. Los lechones fueron alojados en una sala equipada con control automático de ventilación y temperatura, y con un suelo emparrillado total.

Tras el destete, todos los lechones fueron alimentados con un mismo pienso comercial medicado con colistina y óxido de zinc durante 2 semanas. Transcurrido este período, les han sido administrados los piensos experimentales *ad libitum* durante 4 semanas (Tabla 1). Los piensos fueron formulados en base a un contenido de 3250 y 3200 kcal/kg de energía metabolizable, y 12,45 y 10,50 g/kg de lisina digestible ileal estandardizada respectivamente en 2ª edad y pre engorde (tabla 1). Los tratamientos experimentales correspondieron a 3 dietas cuyo BE se ajustó con bicarbonato sódico (Bicar®Z, Solvay, España) a 100, 200 y 300 mEq/kg. En todos los piensos se añadió un 1% de un acidificante comercial (Apsacid®, A. Pintaluba, España). Durante el ensayo se controló el consumo de pienso, la ganancia de peso vivo y el índice de conversión. Los datos experimentales fueron analizados según el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto del BE sobre los parámetros productivos de peso vivo, ganancia de peso, consumo de pienso y del índice de conversión se presenta en la tabla 2. El peso vivo de los lechones al inicio

del ensayo fue de 11,30 kg y absolutamente idéntico para todos los tratamientos experimentales Tanto en 2ª edad como en pre-engorde o en el transcurso de todo el ensayo, no se observaron diferencias de consumo diario de pienso con el cambio del BE. Sin embargo, desde la 2ª edad que se observa un incremento significativo de alrededor del 12% en la ganancia diaria de peso a aumentar el BE de los piensos.

Una tendencia similar se observa en pre-engorde o durante todo el ensayo. Los lechones alimentados con el pienso de BE más elevado (300 mEq/kg) crecieron un 7,5% más que los del BE más bajo (100 mEq/kg). En consecuencia, los lechones del BE más elevado alcanzaron un peso vivo final más elevado. Aunque estadísticamente no significativa, igualmente se observó una tendencia de mejora del índice de conversión, al incrementar el BE, tanto en 2ª edad, como durante todo el ensayo.

Estos resultados están de acuerdo con otros observados anteriormente en lechones recién destetados (Golz y Crenshaw, 1990), en lechones en pre-engorde (Patience *et al.*, 1987; Patience y Wolinetz, 1990) o en cerdos de engorde (Haydon *et al.*, 1990; Medel *et al.,* 1999). Asimismo también se observó una mejora de la digestibilidad de los principales nutrientes de la dieta con el aumento del BE (Patience *et al.*, 1986; Haydon y West, 1990), lo que podría contribuir a explicar la mejora de resultados observados.

El incremento del BE resulta de la incorporación de bicarbonato sódico en sustitución de la sal en los piensos, aumentando el nivel de sodio y reduciendo el de los cloruros. Una concentración elevada de cloruros podría tener un efecto negativo sobre el consumo de pienso (Yen *et al.*, 1981) Sin embargo, esto no se ha observado en el experimento quizá porque la concentración de cloruros utilizada no fue excesiva.

Por otro lado, el bicarbonato sódico es una sustancia tampón y como tal podría afectar la eficacia del acidificante incorporado en los piensos. Sin embargo, la utilización combinada de ambos en el pienso no ha afectado negativamente los resultados productivos una vez que no se ha observado efecto contraproducente alguno. Parece ser que la acción del acidificante solo se ve afectada si la capacidad tampón del pienso sobrepasa 750 mEq/kg (Quiniou, 2002) y esto no ocurrió. En consecuencia, se puede decir que la utilización combinada del bicarbonato sódico y de acidificantes es factible en los piensos para lechones.

En conclusión, los resultados del ensayo sugieren que el BE puede influir en el crecimiento de los lechones. Por ello, sería recomendable tener en cuenta este parámetro en la formulación de piensos para porcino y de acuerdo con las necesidades de cada estado fisiológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bonsembiante M., Chiericato G.M.; 1994. Il bicarbonato di sodio nell'alimentazione del suino da carne. Rivista di Suinicoltura 1: 3-11.

Golz D.I., Crenshaw T.D.; 1990. Interrelationships of dietary sodium, potassium and chloride on growth in young swine. J. Anim Sci. 68: 2736-2747.

Haydon K.D., West J.W.; 1990. Effect of dietary electrolyte balance on nutrient digestibility determined at the end of the small intestine and over the total digestive tract in growing pigs. J Anim Sci. 68: 3687-3693.

Haydon K.D., West J.W., McCarter M.N.; 1990. Effect of dietary electrolyte balance on performance and blood parameters of growing-finishing swine fed in high ambient temperatures. J Anim Sci. 68: 2400-2406.

Medel P., Acedo-Rico J., Moreno R., Mateos G.G.; 1999. Efecto de la variación del balance electrolítico sobre la productividad en el cebo de ganado porcino. ITEA, Vol. Extra, 20(2): 460-462.

Mongin P.; 1981. Recent advances in dietary anion-cation balance in poultry. In: Recent Advances in Animal Nutrition, Ed. W. Haresign, Butterworths, London, 109-119

Patience J.F., Wolynetz M.S.; 1990. Influence of dietary undetermined anion on acid-base status and performance in pigs. J. Nutr. 120: 579-587.

Patience J.F., Chaplin R.K.; 1997. The relationship among dietary undetermined anion, acid-base balance, and nutrient metabolism in swine. J. Anim Sci. 75: 2445-2452.

Patience J.F., Austic R.E., Boyd R.D.; 1986. The effect of sodium bicarbonate or potassium bicarbonate on acid-base status and protein and energy digestibilty in swine. J Anim Sci 6: 263-273.
Patience J.F., Austic R.E., Boyd R.D.; 1987. Effect of dietary electrolyte balance on growth and acid-base status in swine. J. Anim. Sci. 64: 457-466.
Quiniou N. ; 2002. Le point sur l'équilibre acido-basique chez le porc et le bilan électrolytique des aliments. Techni-Porc 25: 19-24.
Yen J.T., Pond W.G., Prior R.L.; 1981. Calcium chloride as a regulator of feed intake and weight gain in pigs. J Anim Sci 52: 778-782.

Tabla 1. Composición (%) y análisis químico de las dietas experimentales.

Piensos	**2ª edad**			**pre-engorde**		
Balance electrolítico	**100**	**200**	**300**	**100**	**200**	**300**
Ingredientes principales						
Cereales (maíz, trigo, cebada)	67,71	65,64	63,36	75,46	71,48	69,63
H. soja 48%, conc. prot. patata	14,52	15,42	16,99	14,91	18,16	18,58
Sal (cloruro sódico)	0,67	0,49	0,15	0,38	0,15	0,15
Bicarbonato sódico	---	0,79	1,54	---	0,66	1,48
Análisis químico						
Energía (MJ EN/kg) [a]	10,34	10,33	13,33	10,14	10,11	10,12
Lisina digestible, % [a]	1,25	1,25	1,25	1,04	1,05	1,05
Sodio, % [b]	0,35	0,49	0,58	0,23	0,30	0,52
Cloruros, % [b]	0,75	0,63	0,42	0,41	0,25	0,27
Potasio, % [b]	0,66	0,66	0,69	0,59	0,66	0,64
BE, mEq/kg [b]	119,9	204,8	311,2	135,1	227,8	314,9

[a] valores de formulación; [b] valores de análisis.

Tabla 2. Influencia del BE de los piensos sobre los resultados productivos.

Balance electrolítico	**100**	**200**	**300**	**Estadística**	
				P	**RSD**
Resultados en 2ª edad					
Peso vivo inicial (kg)	11.29	11.29	11.31	NS	0.03
Ganancia de peso (g/d)	480.8	503.7	527.1	0.28	55.3
Consumo de pienso (g/d)	756.5	709.3	758.8	0.46	86.9
Índice conversión (kg/kg)	1.58	1.40	1.45	0.30	0.22
Resultados en pre-engorde					
Peso vivo intermedio (kg)	18.09	18.33	18.94	0.12	0.79
Ganancia de peso (g/d)	549.8	544.2	564.8	0.70	49.9
Consumo de pienso (g/d)	885.5	879.5	877.9	0.99	163.5
Índice conversión (kg/kg)	1.62	1.62	1.56	0.87	0.27
Resultados globales					
Ganancia de peso (g/d)	517.6	523.3	554.9	0.07	31.8
Consumo de pienso (g/d)	821.0	794.4	818.3	0.68	65.1
Índice conversión (kg/kg)	1.59	1.52	1.48	0.40	0.36
Peso vivo final (kg)	25.79	25.94	26.85	0.06	0.88

[a] RSD: desviación estándar residual del modelo.