EFECTO DE LA VARIACIÓN DEL BALANCE ELECTROLÍTICO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD EN EL CEBO DE GANADO PORCINO.

P. Medel[1], J. Acedo-Rico[2], R. Moreno[1] y G.G. Mateos[1]
[1] Dpto. Producción Animal. UPM. Senda del Rey, s/n, 28040 Madrid.
[2] PASCUAL DE ARANDA. Pol. Ind. Allenduero. Aranda de Duero, 09400 Burgos.

INTRODUCCIÓN

El balance electrolítico (BE) se difine como la diferencia entre los principales cationes y aniones de la dieta. A nivel práctico, en monogástricos este parámetro se calcula según la siguiente expresión: BE (meq/kg) = meq K^+/kg + meq Na^+/kg - meq Cl^-/kg (Mongin, 1981). Recientes estudios han demostrado la incidencia del BE sobre los parámetros productivos (Haydon et al., 1990), la respuesta al estrés térmico (Teeter et al., 1985), el metabolismo de aminoácidos (Hara et al., 1987) o la incidencia de úlceras en porcino (Patience et al., 1987). Sin embargo otros investigadores no han observado influencia positiva alguna (Miller et al., 1984). Dos experiencias fueron realizadas para evaluar el efecto de la variación del BE de las dietas mediante la adición de bicarbonato sódico ($NaHCO_3$) sobre la productividad de ganado porcino en cebo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Instalaciones: Estación experimental de PASCUAL DE ARANDA S.A., situada en Aranda de Duero (Burgos), que consta de dos naves de nueve departamentos de cuatro animales cada uno. En las dos experiencias realizadas se criaron por separado machos y hembras en cada nave.

Diseño experimental:

Experiencia E1: Diseño en bloques al azar con dos tratamientos: A1, dieta control (BE=196 meq/kg) y B1, dieta control suplementada con 0,5% de $NaHCO_3$ (Tabla 1).

Experiencia E2: Diseño en bloques al azar con tres tratamientos con diferente BE: A2=170, B2=200 y C2=230 meq/kg, en base a la sustitución de cloruro sódico (NaCl) por $NaHCO_3$. Las dietas fueron isosódicas (Tabla 1).

Animales: 72 y 54 animales Landrace x Large-White con un peso inicial de 24,4 y 22,5 kg para las pruebas E1 y E2, respectivamente.

Duración: 78 y 98 d para E1 y E2, respectivamente.

Controles: Quincenales de peso de los animales y de consumo de pienso.

Análisis de datos: Los resultados fueron analizados utilizando el procedimiento GLM de SAS (1990) para diseño en bloques al azar. El modelo incluyó el tratamiento experimental con la nave como efecto bloque. El peso inicial fue introducido como covariable en ambas experiencias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la E1 se muestran en la tabla 2. El peso final alcanzado por los animales fue de 84,7 y 85,7 kg para los tratamientos A1 y B1, respectivamente. Las diferencias observadas no fueron significativas para ninguno de los parámetros medidos (875 vs 860 g/d y 2,23 vs 2,26 g/g para crecimiento y transformación del alimento en los tratamientos A1 y B1, respectivamente).Los resultados de la E2 se muestran en la tabla 2. El peso final alcanzado por los animales fue de 106,2, 107,2 y 107,3 kg para A2, B2 y C2, respectivamente. De nuevo las diferencias observadas no fueron significativas para ninguno de los parámetros estudiados al final de la experiencia. Los animales que consumieron dietas con $NaHCO_3$ (B2 y C2) tendieron a mostrar un menor crecimiento de 0 a 42 d (716 vs 685 g/d, P=0,08), que se compensó en el periodo de 42 a 84 d (1.025 vs 985 g/d, P=0,07), y de 84 a 98 d

(925 vs 878 g/d, P>0,10), con lo que al final de la experiencia no se encontraran diferencias significativas. Asimismo, los animales que recibieron la dieta A2 tendieron a transformar peor el alimento de 42 a 84 d (2,41 vs 2,33 g/g, P=0,07) y mostraron diferencias numéricas (P=0,24) de 84 a 98 d (2,92 vs 2,54 g/g). La variación del BE mediante la adición de $NaHCO_3$ en el rango 170-250 meq/kg no tuvo un impacto significativo sobre el rendimiento de los animales. Haydon et al. (1990), observaron un incremento lineal en el crecimiento al variar el BE de 25 hasta 400 meq/kg, siendo este incremento de un 4% al pasar de 175 a 250 meq/kg en cerdos de 21 a 50 kg y de un 6,6% en cerdos de 50 a 105 kg. En la prueba E1, se obtuvieron incrementos numéricos de crecimiento del 1,2 y del 2,1% de 24 a 47 kg (0-28 d) y de 47 a 85 kg (28-70 d), respectivamente. En E2, las dietas con mayor BE mostraron un crecimiento 4,5% peor de 22 a 52 kg (0-42 d), pero un crecimiento superior en un 4,1% de 52 a 94,2 kg (42-84 d) y en un 5,4% superior de 94,2 a 106,9 kg (84-98 d) que los controles con un BE de 170 meq/kg. Wondra et al. (1995), no obtuvieron mejoras en el crecimiento al incrementar el BE de la dieta de 135 a 222 meq/kg mediante la adición de un 1% de $NaHCO_3$ o de $KHCO_3$. Los autores explican la carencia de efecto en base a que los parámetros sanguíneos indicaron que, el nivel de BE utilizado no fue suficiente para crear acidosis metabólica, aunque si observaron una reducción en el número de úlceras. Golz y Crenshaw (1981), obtuvieron mejoras del 10 y del 7% en crecimiento y conversión al adicionar un 1% de $NaHCO_3$ a dietas de cerdos en cebo. La adición de $NaHCO_3$ provocó la recuperación de los parámetros productivos y sanguíneos en trabajos donde se creó una acidosis metabólica mediante $CaCl_2$ (Yen et al., 1981).

Tabla 1. Composición y valor nutritivo[2] de los piensos experimentales de E1 y E2.

	E1		E2		
MATERIA PRIMA (%)	A1	B1	A2	B2	C2
Cebada	65,0	65,0	55,0	54,9	54,8
Trigo	-	-	15,1	15,1	15,1
Girasol, 36% PB	5,2	5,2	8,0	8,0	8,0
Colza 00 35% PB	3,0	3,0	-	-	-
Soja, 44% PB	18,0	18,0	16,0	16,0	16,0
Melaza de remolacha	2,1	1,9	0,26	0,26	0,26
Manteca	2,0	1,7	2,14	2,14	2,14
Cloruro de colina	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Carbonato cálcico	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
Fosfato bicálcico	0,86	0,86	1,1	1,1	1,1
Bicarbonato sódico	-	0,5	-	0,3	0,6
Cloruro sódico	0,3	0,3	0,4	0,2	-
Sepiolita	2,0	2,0	-	-	-
L-Lisina	0,13	0,13	0,027	0,027	0,027
DL-Metionina	-	-	0,003	0,003	0,003
L-Treonina	-	-	0,013	0,013	0,013
Vitaminas & minerales[1]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
EN, kcal/kg	2.122	2.095	2.198	2.196	2.194
Lys, %	0,98	0,98	0,95	0,95	0,95
Balance Electrolítico, meq/kg	196	252	170	200	230

[1]Suministrado por Pascual de Aranda, S.A. [2] Según FEDNA (1994-1998)

En base a los resultados, la dieta A2 no produjo problemas metabólicos. Sin embargo, la adición de $NaHCO_3$ provocó una mejora en la GMD y en el IT en los

animales de mayor peso en el ensayo 2, pero no en el ensayo 1, lo que podría indicar que los animales más pesados podrían ser más sensibles a BE bajos. Esta observación concuerda con la de Bonsembiante et al. (1993) quienes observaron mayor interés en la inclusión de $NaHCO_3$ en las últimas fases de cebo.

Tabla 2. Efecto del tratamiento sobre la productividad. Experiencias E1 y E2.

E1		Tratamiento		EEM	
Período, d		A1	B1	N=36	P
0-28 d	GMD, g	804	814	34	NS
	CMD, g	1.413	1.441	25	NS
	IT, g/g	1,82	1,80	0,05	NS
28-70 d	GMD, g	897	916	20	NS
	CMD, g	2.270	2.275	33	NS
	IT, g/g	2,54	2,5	0,04	NS
0-70 d	GMD, g	860	875	22	NS
	CMD,g	1.937	1.941	27	NS
	IT, g/g	2,26	2,23	0,03	NS

E2		Tratamiento			EEM	Probabilidad[1]	
Período, d		A2	B2	C2	N=18	1	2
0-42	GMD, g	716	684	686	14	0,08	NS
	CMD, g	1.399	1.387	1.337	23	0,20	0,15
	IT, g/g	1,95	2,04	1,96	0,04	NS	0,09
42-84 d	GMD, g	985	1.036	1.013	18	0,07	NS
	CMD, g	2.370	2.348	2.392	37	NS	NS
	IT, g/g	2,41	2,28	2,37	0,04	0,07	0,11
84-98 d	GMD, g	878	890	959	45	NS	NS
	CMD, g	2.259	2.319	2.296	35	NS	NS
	IT, g/g	2,92	2,62	2,47	0,22	NS	NS
0-98 d	GMD, g	854	864	865	13	NS	NS
	CMD, g	1.938	1.932	1.926	27	NS	NS
	IT, g/g	2,27	2,24	2,23	0,02	NS	NS

[1]NS>0,15. Controles 1 = A2 vs. B2+C2; 2 = B2 vs. C2

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bonsembiante M., Chiericato G.M. y Gallo L., 1993. Riv. Suinicoltura, 6:69.

FEDNA, 1994-1998. Normas FEDNA para la formulación de Piensos compuestos. C. de Blas, P.G. Rebollar y G.G. Mateos. Ed: FEDNA. Madrid, España.

Golz D.I. y Crenshaw T.D. (1985). J. Anim. Sci., 61 (Suppl. 1) : 108 (Abstract).

Hara Y., May C., Kelly R.A. y Mitch W.E., 1987. Kidney Int. 32:808.

Haydon K.D., West J.W. y McCarter M.N., 1990. J. Anim. Sci., 68: 2400.

Miller E.R., Ku P.K., Combs N.R. y Ullrey D.E., 1984. J. Anim. Sci. 59 (Suppl. 1):96.

Mongin P., 1981. Proc. Nutr. Soc., 40:285.

Patience J.F., Austic R.E. y Boyd R.D., 1987. J. Anim. Sci., 64: 457.

SAS Institute, 1990. SAS® User's Guide: Statistics . v 6,4 th ed. SAS Institute, INC, Cary, NC, EEUU.

Teeter R.G., Smith M. O., Owens F.N., Arp S.C., Sargiah S. y Breazile J.E., 1985. Poult. Sci. 64:1060.

Wondra K. J., Hancock J.D., Behnke K. C. y Hines R. H., 1995. J. Anim. Sci., 73:414.

Yen J.T., Pond W.G. y Prior R. L., 1981. J. Anim. Sci., 52:778.