

## INFLUENCIA DE LA UTILIZACIÓN DE BICARBONATO SÓDICO EN EL PIENSO Y AGUA DE BEBIDA SOBRE LA CALIDAD DE LA CARNE DE CERDO

Lizardo, R., Salomó, J., Gispert, M., Esteve-García, E. y Brufau, J.  
IRTA - Nutrición de Monogástricos, Ctra Reus-El Morell km 3.8, 43120 Constantí  
[rosil.lizardo@irta.es](mailto: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 ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  y  $\text{HCO}_3^-$ ) suministrados por los alimentos. Estos influyen 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 y aniones o más habitualmente, a través del balance electrolítico (BE; Mongin, 1981). Al sacrificio, todo y cualquier factor que produzca estrés al animal puede modificar el metabolismo muscular, el estado de las reservas de glucógeno en particular, con consecuencias sobre la velocidad de acidificación post-mortem, la transformación del músculo en carne y los diferentes criterios de calidad. El equilibrio ácido-base ante-mortem y por extensión, el BE del alimento puede en consecuencia afectar la calidad de la carne del cerdo, en particular de los más sensibles al estrés.

La generalización del uso de cerdos machos enteros hipermusculosos en la producción actual ha llevado al aumento de las carnes PSE. Un cambio en las condiciones previas al sacrificio, en particular la aplicación de bicarbonato sódico en el agua de bebida (12.6g/L) parecen evitar ese descenso tan rápido de pH, mejorando la calidad de la carne en los cerdos sensibles al stress (Ahn *et al.*, 1992; Boles *et al.*, 1994).

La incorporación de bicarbonato sódico y el consiguiente aumento del BE de los piensos ha conducido a una mejora significativa de la calidad de la canal y una reducción de las pérdidas de agua por goteo durante el despiece (Dourmad y Lebret, 2000).. En otro estudio no se observaron diferencias en estos parámetros, pero se observó un mejor rendimiento de canal y una mayor superficie del jamón en los cerdos que habían sido alimentados con piensos conteniendo bicarbonato sódico (Latorre *et al.*, 2000).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado 144 cerdos Landrace\*Duroc, machos enteros, distribuidos en 12 bloques en base al peso vivo. Los animales fueron alojados a 4 por corral en una sala de 36 corrales equipada con control automático de ventilación y temperatura, y con un suelo emparrillado total. Los piensos experimentales fueron formulados en base a un contenido de 3180 kcal/kg de energía metabolizable y 7,40 g/kg de lisina digestible respectivamente. Los tratamientos experimentales correspondieron a 3 dietas cuyo BE se ajustó con bicarbonato sódico (Bicar<sup>®</sup>Z, Solvay, España) a 140, 200 y 280 mEq/kg. Al final del engorde, se eligieron 48 cerdos machos al azar (16 por tratamiento) para sacrificio en matadero experimental. Todavía en granja, estos cerdos se dividieron en 2 grupos, a los cuales se les suministró bicarbonato sódico en el agua de bebida (6 g/L) o agua normal (0.3 g/L) durante 15 días antes del sacrificio. Estos tratamientos en el agua de bebida se realizaron en granja y se mantuvieron hasta el mismo momento del sacrificio. Los animales se transportaron por separado el día anterior y se alojaron en los corrales de espera en matadero según los mismos grupos para evitar interferencias ante-mortem en los parámetros de calidad de la canal y/o de la carne. Estos parámetros fueron medidos en canal caliente y fría (24h); las medidas de pH y conductividad eléctrica se realizaron sobre la media canal izquierda y los músculos *Longissimus thoracis* (LT) y *Semimembranosus* (SM). Las pérdidas de agua por goteo se determinaron sobre el músculo LT según el método de Rasmussen and Andersen (1996).

Los datos experimentales fueron analizados según el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los los parámetros de rendimiento al sacrificio, el peso canal o el porcentaje de magro no fueron afectados por el BE de los piensos. No obstante, se ha observado un marcado efecto del nivel de bicarbonato en el agua de bebida sobre el pH de la orina, lo cual indica que efectivamente los animales lo estaban consumiendo, metabolizando y excretando el exceso. Se ha igualmente observado que el bicarbonato sódico en el agua incrementaba el rendimiento y el peso canal caliente y fría (Tabla 1). En cuanto a los parámetros de calidad de la carne medidos sobre el jamón o el lomo, se ha observado un fuerte efecto del BE de los piensos pero no del bicarbonato en el agua de bebida (Tabla 1). Así, parece ser que los cerdos machos alimentados con piensos con un BE bajo conducirían a la obtención de canales con carne de marcada tendencia ácida (pH<5.6). Al cambiar a piensos con BE más elevado, aumenta el pH 24 tanto del lomo como del jamón y se obtendrían canales con características cárnicas normales. Una conclusión similar se podría deducir de los valores de conductividad eléctrica medida sobre el jamón. Por otro lado y quizás el resultado más relevante del estudio, ha sido el efecto del BE de los piensos sobre las pérdidas de agua por goteo de la carne o “drip loss”. Con los piensos de BE más elevado, estas pérdidas se reducirían a cerca de la mitad. Este resultado es no solo importante a nivel tecnológico (pérdidas de agua a la cocción) pero también visual, una vez que se reduciría el agua en las bandejas de carne de los expositores de carnicerías y supermercados. Finalmente, el hecho de suministrar bicarbonato sódico en el agua de bebida en los días previos al sacrificio no parece afectar, al menos en las condiciones del estudio realizado, los parámetros de calidad de la carne. Este resultado es un poco sorprendente y no confirma los resultados previos de los investigadores canadienses (Ahn *et al.*, 1992; Boles *et al.*, 1994) pero estos han trabajado con cerdos machos Pietrain halotano positivos, sensibles al stress y esto de alguna forma puede justificar las diferencias entre estudios.

Tabla 1. Influencia del BE del pienso y de la incorporación de bicarbonato sódico en el agua de bebida sobre los parámetros de calidad de la canal y de la carne.

	BE de los piensos		Bicarbonato en el agua			Estadística		
	141 mEq/kg	197 mEq/kg	280 mEq/kg	275 mg/L	6.05 g/L	dEB	Agua	DTR
pH de la orina	7,03	7,11	7,20	6,81b	7,42a	NS	0,001	0,42
Peso canal, kg	78,4	78,2	78,2	77,8b	78,8a	NS	0,01	1,19
Rendimiento, %	78,9	78,7	78,8	78,4	79,3	NS	0,02	1,24
Carne magra, %	52,3	52,8	52,7	52,7	52,5	NS	NS	2,30
Peso canal fría, kg	76,2	75,9	75,9	75,5	76,5	NS	0,01	1,17
Oreo, %	2,86	2,91	2,93	2,90	2,89	NS	NS	0,16
<b>Jamón (<i>Semimembranosus</i>)</b>								
pH 45min	6,37	6,30	6,30	6,33	6,32	NS	NS	0,17
pH 24h	5,53b	5,64a	5,60ab	5,58	5,59	0,04	NS	1,04
Cond. eléctrica 24h	6,46b	7,25a	7,37a	6,84	6,72	0,04	NS	1,04
<b>Lomo (<i>Longissimus thoracis</i>)</b>								
pH 45min	6,45	6,46	6,42	6,45	6,44	NS	NS	0,19
pH 24h	5,54b	5,70a	5,63a	5,61	5,63	0,01	NS	0,11
Cond. eléctrica 24h	5,70	5,31	6,07	5,69	5,70	NS	NS	1,50
Drip loss	2,27a	1,22b	1,39b	1,75	1,51	0,02	NS	1,05

En cerdos en crecimiento, los mejores resultados productivos se obtienen con valores de BE comprendidos entre 200 y 250 mEq/kg de pienso. Además, estos valores de BE parecen conducir a la obtención de canales con características cárnicas más adecuadas (pH24 normal) y menos propensas a perder agua durante la transformación (cocción, exposición en bandeja, etc...).

Por otro lado, la aplicación de bicarbonato sódico en el agua de bebida en los días previos o en los corrales de espera en matadero parece ser que podría contribuir a la obtención de un mejor rendimiento y canales más pesadas pero este resultado necesita confirmación en otros estudios.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahn D.U., Patience J.F., Fortin A., McCurdy A., 1992.. Meat Sci., 32: 65-79.
- Boles J.A., Patience J.F., Schaefer A.L., Aalhus J.L. ;1994. Meat Sci., 37: 181-194.
- Dourmad, J. Y., B. Lebret. 2000. Journées Rech Porc 32: 163-168.
- Latorre M.A., Acedo-Rico J., Medel P., Mateos G.G.; 2000. III Conferencia de Piensos del Mediterráneo, Reus.
- Mongin P.; 1981. In: Recent Advances in Animal Nutrition, Ed. W. Haresign, Butterworths, London, 109-119
- Patience J.F., Wolynetz M.S.; 1990. J. Nutr. 120: 579-587.

#### INFLUENCE OF DIETARY AND WATER SODIUM BICARBONATE ON PIGMEAT QUALITY

**ABSTRACT.** An experiment was conducted to study the effect of dietary electrolytic balance (dEB) and addition of sodium bicarbonate to drinking water on carcass and meat quality of pigs. Sodium bicarbonate was used to adjust dEB to 140, 200 and 280 mEq/kg for T1, T2 and T3, respectively. 144 Landrace\*Duroc male pigs were allocated at 4 per pen and used until 105 kg liveweight. At the end pigs were kept in the same pens and diets for a week during which sodium bicarbonate rich water was supplied to a half of them. Therefore the experimental design was split in a factorial 2x3 and treated water was administered until slaughter. Forty-eight pigs were selected and sent to the slaughterhouse in order to evaluate the effect of experimental treatments on carcass and meat quality parameters. Enriched water significantly increase urine pH, hot and cold carcass weight and killing-out percentage ( $P<0.01$ ). However did not affect fat or loin depth, lean meat percentage or chilling losses as well as meat quality parameters. pH of muscles *Semimembranosus* (SM) or *Longissimus thoracis* (LT) measured at 45 min were not affected by dEB. However meat pH measured after 24 h statistically increased in both SM ( $P<0.01$ ) and LT muscles ( $P<0.05$ ). Pigs fed with low dEB showed a pH indicating meat with a tendency to become acid ( $5.5<pH<5.6$ ) whereas meat from pigs of the other 2 groups has good ability to be consumed fresh or transformed. Electrical conductivity of SM muscle also indicated better meat quality of pigs fed medium and high dEB ( $P<0.05$ ). Drip loss from the meat was also strongly reduced as a consequence of dEB ( $P<0.02$ ). Meat from pigs fed low dEB lost the double of water than meat from pigs fed medium or high dEB. It can be concluded that dEB supplementation could positively affect meat quality parameters like pH 24h, electrical conductivity or drip losses. All these parameters were improved using finishing diets with a medium (200 mEq/kg) or high dEB (280 mEq/kg). Sodium bicarbonate in drinking water before slaughter did not seem to affect meat quality parameters. Nevertheless, it seems that it could improve carcass weight or killing-out percentage but those results need to be confirmed in other trials.

**Keywords:** sodium bicarbonate, dietary electrolytic balance, pigmeat, drip loss