

## SALES MINERALES ANTI ESTRÉS EN LA CALIDAD DE CANAL DE CERDOS

González L<sup>1</sup>, Alemán L<sup>\*1</sup>, Losada H<sup>1</sup>, Luna L<sup>1</sup>, Cortés J<sup>1</sup>, Ponce E<sup>2</sup> y Vargas JM<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Área de Sistemas de Producción Agropecuarios. Departamento de Biología de la Reproducción. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. Avenida Michoacán y la Purísima, Col. Vicentina. México D.F. CP 09340. Tel.58044600 ext.2532. <sup>2</sup>Área bioquímica de macromoléculas. Departamento de biotecnología. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. Avenida Michoacán y la Purísima, Col. Vicentina. México D.F. CP 09340. Tel.58044711

alv@xanum.uam.mx

### Introducción

En las últimas décadas, se ha observado una mejora en los resultados de crecimiento y reproducción de los cerdos; y el consumo voluntario, que no era un factor limitante en los cerdos de genotipo convencional, se ha transformado en un elemento determinante para la optimización del crecimiento en los cerdos de fenotipo magro de hoy, así la velocidad de crecimiento en engorda esta frecuentemente limitada por el consumo voluntario y limita el uso de variaciones en el contenido mineral y vitamínico dentro del diseño de los alimentos balanceados. Además, los concentrados para cerdos, tienden a simplificar su elaboración, y contienen una menor diversidad de materias primas ricas en proteínas y aminoácidos. Este cambio de criterio de formulación conduce a la fabricación de dietas para las cuáles se deben de verificar y corregir el balance electrolítico de acuerdo con los valores recomendados para cada estado fisiológico utilizando pre-mezclas de oligoelementos útiles para la producción porcina (2).

### Materiales y métodos

#### Ubicación geográfica

El estudio se realizó en la localidad de Chavarrillo, municipio de Emiliano Zapata estado de Veracruz, México.

#### Tratamientos

Se identificaron con arete 30 cerdos una semana antes del sacrificio. Se dividieron en dos lotes de 15 animales, para tener dos tratamientos con 15 repeticiones cada uno. Uno de los grupos recibió una premezcla mineral anti-estrés (12g d<sup>-1</sup> cerdo<sup>-1</sup>) de manera directa en una sola toma por la mañana durante tres días antes del sacrificio. El otro grupo recibió un placebo bajo las mismas condiciones.

La premezcla anti estrés contenía: sulfato de magnesio (632 mg), bicarbonato de sodio (10g), cloruro de potasio (1g), cloruro de calcio (400 mg), cloruro de sodio (6.7 g), Vit A (37,500 UI), Vit D3 (3,750 UI), Vit E (75 UI), Tiamina (7.5 mg), Riboflavina (15 mg), Niacina (93.8 mg), Ácido Fólico (830 µg), D-Pantotenato de calcio (48.8 mg), Piridoxina (13.1 mg), Cianocobalamina (37.5 µg), Bisulfito sódico de menadiona (16.5 mg) y vehículo c.b.p. 100 g

#### Sacrificio

El sacrificio se realizó en el rastro municipal de Coatepec, Veracruz. Se registró el peso antes del sacrificio y de la canal caliente dentro de los 30 minutos

posteriores al sacrificio en las instalaciones de una empacadora comercial, aquí mismo se colectaron 150 g de Longissimus dorsi, entre las costillas 10 y 12, para que pudieran ser reservadas en congelación hasta su remisión al laboratorio.

#### *Análisis de la carne*

Las muestras de carne se analizaron en el laboratorio de carnes de la UAM-Iztapalapa 15 días después de haber sido colectadas. El descongelamiento se realizó según lo señalado (3) y se mantuvieron 3 días en refrigeración antes de su análisis.

Se analizó la fuerza al Corte de la carne mediante un texturómetro CT3 Brookfield (Middleboro, MA, USA) con una navaja Warner-Bratzler, en posición transversal. El color se evaluó utilizando un colorímetro Color Flex® EZ (HunterLab, Virginia, EUA). El tamaño de la muestra fue de 2 cm de grosor, la cual se envolvió en papel adherible transparente. Se obtuvieron las coordenadas de L\*, componente rojo (a\*) y componente amarillo (b\*) (1). Además se determinó el pH mediante la técnica modificada (5). Se colocaron en un vaso de licuadora 8 g de carne, 80 ml de agua destilada y procedió a licuar por 1 min. Después con un embudo y una gasa se filtró la suspensión para eliminar tejido conectivo. Se midió el pH de este filtrado utilizando un potenciómetro HI 2550 (Hanna Instruments, México).

#### **Resultados y discusión**

Los resultados del análisis del rendimiento de la canal, pH, color y fuerza de corte de la carne, se pueden ver en la Tabla 1.

**Tabla 1.- Características de la canal en cerdos alimentados con minerales anti estrés**

Variable	Grupo Control		Grupo Experiment al	
	Media EEM		Media EEM	
Rendimiento (%)	70.1	0.73	69.9	1.37
Fuerza de corte (N)	27.1	2.43	28.9	1.08
pH	5.52	0.08	5.41	.05
Color				
L	1.73	1.99	2.39	1.01
A	0.45	0.06	0.71	0.15
B	0.55	0.11	1.77	0.33
	1 <sup>a</sup>	1	1 <sup>b</sup>	1

<sup>a,b</sup> Literales diferentes dentro de la misma hilera indican diferencia significativa (p<0.1)

Las variables de rendimiento, pH y color no fueron diferentes (p>0.1) debido a que el tiempo de administración de este tipo de sales anti estrés, se realiza por periodos cortos antes del embarque y en algunos casos a la llegada de los animales al rastro, en cualquier caso los minerales o vitaminas que pudieran alterar estas variables productivas no alcanzan a modificar los resultados debido a que se necesitan de al menos dos semanas de administración continua (7) para que elementos como el azufre o el triptófano puedan alterar la capacidad de retención de agua en carne o la disponibilidad de glucosa intestinal (6).

El color de la carne es un factor en el que la dieta influye con mayor rapidez, respecto al rendimiento de canal y pH; debido a que al existir una mayor biodisponibilidad de minerales y aminoácidos, que logran incrementar la concentración de 5-hidroxitriptamina y disminuyen la concentración de cortisol salivar, norepinefrina salivar y las

concentraciones de epinefrina, lo que hace evidente una adecuada gestión de las situaciones que generan estrés en los cerdos, como el transporte y el ayuno antes del sacrificio (8).

Ante la mejora de la gestión del estrés por parte del cerdo, es posible conservar la integridad de las hemoproteínas (mioglobina) que son las responsables del color rojo de la carne y su intensidad, por lo que la adición de minerales y vitaminas a los cerdos antes del sacrificio propició que esta hemoproteína no permitiera la penetración profunda de los rayos de luz en la prueba de color y se encontrara una carne más roja (a) y brillante (L) en los animales que recibieron la premezcla anti-estrés tres días antes de ser sacrificados.

La cantidad de proteínas de carácter hidrofílico y la presencia de iones como Calcio, Sodio, Cloro y Potasio, conforman un medio propicio para que el agua muscular se ligue a las hemoproteínas y el agua se inmovilice y resulte en un aspecto más brillante (L) en la carne de los animales que recibieron la pre-mezcla anti-estrés (4).

## Conclusiones

Es posible mejorar la presentación de la carne de cerdo, al propiciar un color rojo más intenso y brillante mediante la administración de sales anti-estrés a los animales tres días antes del sacrificio, sin alterar el rendimiento de la canal ni el pH.

## Referencias

1. AMSA (1995). Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness measurements of fresh meat. American Meat Science Association concentrations and enhances recovery after social stress in pigs. *Physiology and behavior*. 85:469-478.

2. Cordero González, G y Arrey Jordi, R. (2012). Utilización de premezclas en alimentación en los cambios de fase. España.

3. Font *et al.* (2006). Acceptability of lamb meat from different producing systems and ageing time to German, Spanish and British consumers. *Meat Sci*, 72:545-554.

4. Giaretta *et al.* (2013). Myoglobin as marker in meat adulteration: A UPLC method for determining the presence of pork meat in raw beef Burger. *Food Chemistry* 141:1814–1820.

5. Guerrero *et al.* (2002). Curso práctico de tecnología de carnes y pescado. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.

6. Hua-Wei *et al.* (2013). Supplemental dietary tryptophan modifies behavior, concentrations of salivary cortisol, plasma epinephrine, norepinephrine and hypothalamic 5-hydroxytryptamine in weaning piglets. *Livestock Science* 151: 213–218.

7. Koopmans *et al.* (2005). Surplus dietary tryptophan reduces plasma cortisol and noradrenaline

8. Le Floch N and Seve B. (2007). Biological roles of tryptophan and its metabolism: Potential implications for pig feeding. *Livestock Science* 112: 23–32.