

ANÁLISIS DE LAS PÉRDIDAS POR EXUDACIÓN EN CERDOS ALIMENTADOS CON UN SUPLEMENTO DE SELENIO ORGÁNICO Y VITAMINAS E Y C EN DIETAS DE ENGORDE.

A. Muñoz*, M.D. Garrido**, M.V. Granados**

* Departamento de Producción Animal

** Departamento de Tecnología de los Alimentos

Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

RESUMEN

Se estudiaron 30 lomos (L. dorsi) procedentes de 30 animales con genotipo comercial (Pix(PixLw))x(LrxLw), de los cuales a 15 se les adicionó en su dieta Se orgánico (0,1 ppm) y Vitaminas E (144 U.I./kg) y C (670 ppm) durante el engorde, mientras los 15 restantes actuaron como control. Los parámetros estudiados se dividen en dos grupos: a) medidas en matadero: Conductividad eléctrica a los 30 minutos y 5 horas post-mortem (CE-1, CE-2), pH a las 5 horas post-mortem (pH-2), todos medidos en el músculo Semimembranosus y pH y Conductividad eléctrica medidas en el músculo L. dorsi a las 5 horas post-mortem (CE-L, pH-L), y b) medidas en laboratorio: pérdidas por goteo en pieza y filetes del músculo L. dorsi a las 24, 48, 72 y 120 horas (PGP-1, PGP-2, PGP-3, PGP-4, PGF-1 PGF-2, PGF-3 y PGF-4) y pérdidas por cocción a las 24 horas post-mortem (PC). Los resultados muestran unos valores absolutos favorables al lote tratado en pérdidas por goteo, aunque no alcanzan la significancia estadística, sólo siendo la diferencia establecida en Conductividad eléctrica del lomo (CE-L) estadísticamente significativa ($p < 0,05$), por otra parte, las medidas de pérdida por cocción no mostraron diferencias. El retraso en las pérdidas por goteo indican una dinámica de exudación más lenta en la carne procedente de animales tratados.

Palabras clave: Capacidad de retención de agua, Longissimus dorsi, Semimembranosus, Conductividad eléctrica, pH.

ABSTRACT

In this work, we have studied 30 loins (L. dorsi) from 30 animals with commercial genotype (Pix(PixLw))x(LrxLw). They were assigned to either a control (15 animal) or a treatment (15 animals) group, and were slaughtered at an average live weight of 100 kg. The vitamin E (144 U.I./kg) and the selenium yeast (0,1ppm Se) were fed from 20 kg live weight until the slaughter, and the vitamin C (670 ppm) from 80 kg until the slaughter.

Two groups of parameters were studied:

a) Control "on line": Electrical conductivity at 30 minutes or 5 hours post-mortem (CE-1, CE-2), pH at 5

hours post-mortem (pH-2). All measures were carried out in the Semimembranosus muscle, pH and Electrical Conductivity at 5 hours post-mortem in the Longissimus dorsi muscle (CE-L, pH-L).

B) Control in the laboratory: Dnp-loss in loin and loin chops of L. dorsi was studied at 24, 48, 72 and 120 hours post-mortem (PGP-1, PGP-2, PGP-3, PGP-4, PGF-1, PGF-2, PGF-3, PGF-4) and Cooking-loss at 24 hours post-mortem (PC). Our results show that the Drip-loss from loin was lower in chops obtained from treated animals. But not statistical significance, and a lower Electrical Conductivity in L. dorsi ($P < 0,05$). The obtained results for Cocking-loss was not statistical different.

Keywords: Water holding capacity, Longissimus dorsi, Semimembranosus, Electrical conductivity, pH.

INTRODUCCIÓN

Recientemente y en multitud de publicaciones viene apuntándose la posibilidad de utilización de antioxidantes naturales para evitar o minimizar el deterioro de la membrana fosfolipídica de las células (Meyer et al., 1981; Buckley and Monahan, 1994; Mahan, 1994). Esta hipótesis de trabajo nos llevó a la puesta en marcha de una experiencia que estudiara el efecto de las Vitaminas C (Ac. Ascórbico) y E (a-Tocoferol), así como del Selenio en formato orgánico, sobre características de calidad de la carne de cerdo a fin de minimizar la exudación de la misma.

El problema de las carnes pálidas, blandas y exudativa (PSE en abreviatura inglesa) es una de las consecuencias más importantes del Síndrome del estrés porcino, de indiscutible origen genético (Ollivier et al., 1995; Minkema et al., 1977; Smith y Bampton, 1977), o simplemente la estabilidad de la carne de cerdo, concretamente de sus cortes más magros, una vez cortada y expuesta en bandejas en un frigorífico de autoabastecimiento tiene cada día una mayor trascendencia y cualquier solución o minimización del problema puede ser importante. El trabajo extra de reenvasado de la carne, así como las mermas en peso que se producen con el transcurso del tiempo tienen un valor económico no despreciable para el detallista.

Igualmente, los procesos de oxidación de la

grasa y los fenómenos de exudación son las principales alteraciones de la carne de cerdo durante la exposición y almacenamiento a bajas temperaturas, provocando un gran número de efectos desfavorables y poco deseables como la pérdida de intensidad del color natural, olores y sabores anormales, reacciones de los productos de oxidación con proteínas, todos ellos con consecuencias negativas sobre el consumidor (Gray y Pearson, 1987; Blaxter y Webster, 1991)

El objetivo de esta experiencia es analizar el efecto de la suplementación de Se orgánico y Vitaminas C y E, en algunos parámetros relativos a la calidad de la carne, así como en la dinámica exudativa de la misma.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de esta experiencia se utilizaron animales comerciales procedentes de una misma granja de producción que explota un genotipo constituido por la siguiente combinación (Pi x (Pi x Lw)) x (Lr x Lw), identificando cada uno de ellos individualmente, y llenando dos naves gemelas de engorde, donde una serviría de control y otra sena el grupo tratado. La alimentación de estos animales está constituida por dos tipos de pienso, el primero (arranque) hasta los 50 kilos y el segundo (cebo) hasta el sacrificio. Las características de estos piensos son: 3200 Kcal. y 19,5% de proteína el de arranque y 3150 kcal. y 18% de proteína el de cebo. Al grupo tratado se le adicio-

nó Se orgánico (0,1 ppm) y Vitamina E (144 U.I./kg) desde su entrada en engorde (aprox. 22 kg. de peso), incorporándose la Vitamina C (670 ppm) cuando los animales alcanzaron los 80 kg. de peso. En la cadena de sacrificio se apartaron 15 animales del grupo control y 15 del tratado a fin de realizar un estudio de la calidad de la carne así como de la dinámica exudativa del músculo L. dorsi.

Para la realización de este estudio se tomaron las siguientes medidas:

a) En la cadena de sacrificio:

- Conductividad eléctrica del músculo Semimembranosus a los 30 minutos post-mortem (CE-1).
- Conductividad eléctrica del músculo Semimembranosus a las 5 horas post-mortem (CE-2).
- pH del músculo Semimembranosus a las 5 horas post-mortem (pH-2).
- Conductividad eléctrica del músculo L. dorsi a las 5 horas post-mortem (CE-L).
- pH del músculo L. dorsi a las 5 horas post mortem (pH-1).

b) En el laboratorio:

- Pérdidas por goteo en pieza del músculo L. dorsi a las 24 horas post-mortem (PGP-1).
- Pérdidas por goteo en pieza del músculo L. dorsi a las 48 horas post-mortem (PGP-2).
- Pérdidas por goteo en pieza del músculo L. dorsi a las 72 horas post-mortem (PGP-3).
- Pérdidas por goteo en pieza del músculo L. dorsi a las 120 horas post-mortem (PGP-4).
- Pérdidas por goteo en filetes del músculo L. dorsi a las 24 horas post-mortem (PGF-1).
- Pérdidas por goteo en filetes del músculo

L. dorsi a las 48 horas post-mortem (PGF-2).

- Pérdidas por goteo en filetes del músculo L. dorsi a las 72 horas post-mortem (PGF-3).
- Pérdidas por goteo en filetes del músculo L. dorsi a las 120 horas post-mortem (PGF-4).
- Pérdidas por cocción en el músculo L. dorsi a las 24 horas post-mortem (PC).

La medida de conductividad eléctrica se realizó con un conductímetro portátil (Inteck, Dinamarca) provisto de dos electrodos de acero que se introducen en la carne unos 2 cm y la de pH con un peachímetro portátil (Crison, Dinamarca) con electrodo de penetración Ingold Xerolyt.

Las pérdida por goteo y por cocción se hicieron siguiendo los métodos de Fernández y col. (1994).

Para el estudio del efecto del tratamiento sobre los distintos parámetros estudiados se realizó un análisis de medias por mínimos cuadrados, utilizando el paquete estadístico SYSTAT® para Windows®.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos para los parámetros de calidad de la carne se muestran en las Tablas 1 y 2. Aunque en todos ellos, salvo en las pérdidas por cocción, los resultados fueron favorables para el lote tratado, sin embargo, las diferencias sólo fueron estadísticamente significativas en el caso de CE-L ($p < 0.05$), alcanzando en el caso de las pérdidas por goteo en filetes de lomo a las 48 horas, igualmente unas diferencias prácticamente significativas ($P < 0,07$).

Como puede apreciarse en la Tabla 2, las pérdidas de exudado que experimentaron las piezas de lomo a los distintos tiempos tras el

sacrificio fueron superiores en los animales no tratados observándose igual comportamiento en los resultados obtenidos para las pérdidas por goteo de los filetes. En el caso de las pérdidas por exudación en los filetes a las 48 horas

post-sacrificio, las diferencias encontradas en el análisis estadístico alcanzaron prácticamente la significación estadística ($P < 0,07$), probablemente hubiera sido necesario analizar un tamaño superior de muestra.

Tabla 1. Resultados obtenidos en la cadena de sacrificio.

| PARAMETRO EVALUADO | GRUPO TESTIGO (MEDIA (LSM)) | GRUPO TRATADO (MEDIA (LSM)) | ERROR ESTANDAR (SE) | NIVEL DE SIGNIFICANCIA (P) |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| CE-1 | 5,707 | 5,913 | 0,902 | 0,872(N.S.) |
| CE-2 | 9,207 | 7,667 | 1,091 | 0,327(N.S.) |
| CE-L | 8,880 | 5,400 | 1,158 | 0,042(*) |
| PH-2 | 5,99 | 6,08 | 0,07 | 0,406(N.S.) |
| PH-L | 5,613 | 5,787 | 0,07 | 0,092(N.S.) |

Tabla 2.- Resultados obtenidos en laboratorio.

| PARAMETRO EVALUADO | GRUPO TESTIGO (MEDIA (LSM)) | GRUPO TRATADO (MEDIA (LSM)) | ERROR ESTANDAR (SE) | NIVEL DE SIGNIFICANCIA (P) |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| PGP-1 | 1,980 | 1,566 | 0,233 | 0,220(N.S.) |
| PGP-2 | 2,690 | 2,252 | 0,274 | 0,265(N.S.) |
| PGP-3 | 3,506 | 3,041 | 0,309 | 0,296(N.S.) |
| PGP-4 | 4,751 | 4,134 | 0,358 | 0,233(N.S.) |
| PGF-1 | 4,704 | 3,574 | 0,508 | 0,127(N.S.) |
| PGF-2 | 6,738 | 5,213 | 0,592 | 0,070(N.S.) |
| PGF-3 | 8,746 | 7,487 | 0,686 | 0,205(N.S.) |
| PGF-4 | 10,742 | 9,495 | 0,653 | 0,187(N.S.) |
| PC | 7,724 | 9,017 | 0,734 | 0,223(N.S.) |

La dinámica en las pérdidas de exudado de las carnes tratadas y testigos es substancialmente diferente. Tanto en las piezas como en los filetes, ambos procedentes del músculo L. dorsi, se observa (Figuras 1 y 2) que las pérdidas de agua en las muestras tratadas son más lentas siendo la pendiente mucho más pronunciada en las muestras testigo, es decir, que el

momento de inicio del proceso exudativo comienza más tardíamente.

En relación a las pérdidas por cocinado, el comportamiento de este parámetro fue diferente al resto ya que, en este caso, las mayores pérdidas correspondieron a los animales tratados, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Este resultado refleja que

FIGURA 1 - MEDIDAS EN LABORATORIO (LABORATORY CONTROL)

EVOLUCIÓN DE LA PÉRDIDA POR EXUDACIÓN DE PIEZAS DE LOMO (N=30) (DRIP LOSS EVOLUTION OF LOIN STUCK (N=

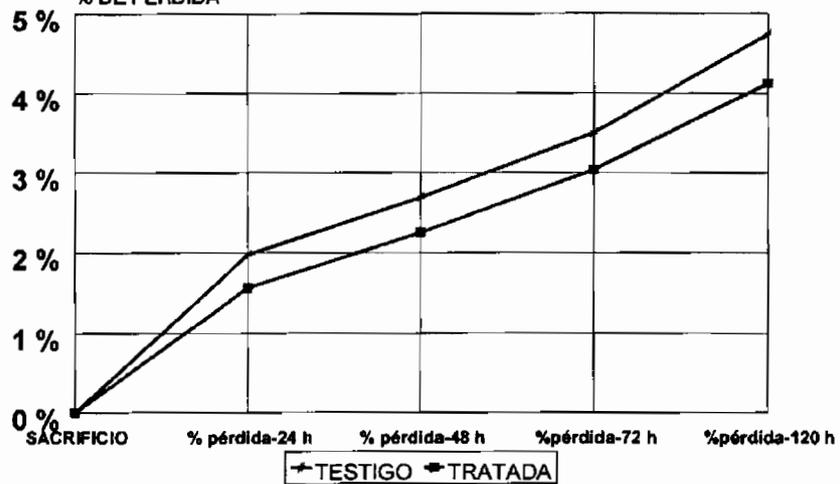
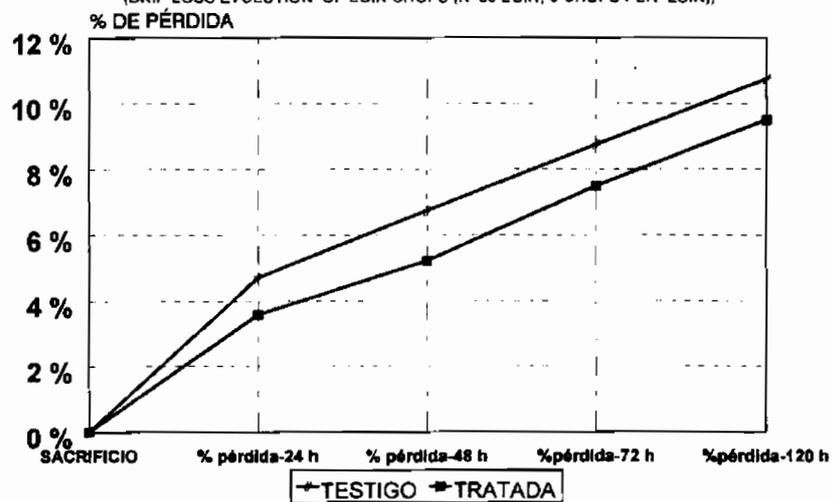


FIGURA 2 - MEDIDAS EN LABORATORIO (LABORATORY CONTROL)

EVOLUCIÓN DE LAS PÉRDIDAS POR EXUDACIÓN DE FILETES DE LOMO (N=30 LOMOS; 6 FILETES DE CADA LOMO) (DRIP LOSS EVOLUTION OF LOIN CHOPS (N=30 LOIN; 6 CHOPS PER LOIN))



mayor cantidad de agua retenida en la carne tratada, se elimina durante la cocción.

Como conclusión destacamos que la administración de Selenio orgánico y vitaminas C y E en dietas de engorde de ganado porcino, proporcionan una ventaja en la calidad de la carne apreciable en la conductividad eléctrica del L. dorsi y en la evolución de las pérdidas por exudación de estas carnes, pudiéndose afirmar que la carne procedente de cerdos tratados experimenta un retraso evidente en estas pérdidas. Sin embargo, es necesario seguir trabajando en esta línea hasta alcanzar unos niveles de diferencia más aparentes. La utilización de antioxidantes naturales puede convertirse en un complemento ideal de dietas que pretendan algo más que buenos resultados zootécnicos, es decir, que busquen optimizar parámetros relativos a la calidad de la carne.

BIBLIOGRAFÍA

- BLAXTER, K.L. Y WEBSTER, A.J.F., 1991. Animal production and food: real problems and paranoia. *Anim. Prod.* 53: 261-269
- BUCKLEY, D.J. Y MONAHAN, F.J., 1994. Vitamina E y calidad de la carne de cerdo. Simposio Cárnico - "Vitamina E y calidad de la carne", Cork, 1-24, Abril 1994.
- FERNÁNDEZ, X., FORSLID, A., TORNBORG, E., 1994. The effects of high post-mortem temperature on the development of pale, soft and exudative pork: interaction with ultimate pH.
- GRAY, J.L. Y PEARSON, A.M., 1987. Rancidity and warmed-over flavor. *Adv. Meat Res.* 3: 221-229.
- MAHAN, D., 1994. Organic selenium in pig nutrition. *Feed Compounder*, Vol.14, N.9, 36-38.
- MEYER, W.R., D.C. MAHAN AND A.L. MOXON., 1981. Value of dietary selenium and vitamin E for weanling swine as measured by performance and tissue selenium and glutathione peroxidase activities. *J. Anim. Sci.* 52:302-311.
- MINKEMA, D., EIKELEBOOM, G., VAN ELDIK, P., 1977. Inheritance of MSH-susceptibility in pigs. *Procc. III Int. Conf. of Prod. Disease in Farm Animals.* 203-206. Wageningen, Netherland.
- OLLIVIER, L., SELIER, P., MONIN, G., 1975. Determinisme génétique du syndrome dihypertemie maligne chez le porc de Pietrain. *Ann. Génét. Sel. Anim.*, 7, 159-169.
- SMITH, C., BAMPTON, X., 1977. Inheritance of reaction to halothane anaesthesia in pigs. *Genet. Res. Cambridge*, 29, 287-292.