

## EFFECTO DE LA ADICIÓN DE SEMILLA DE LINO Y GRASA CLA EN EL PIENSO DE TERNEROS FRISONES SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y EL COLOR DE SU CARNE

Albertí, P.<sup>1.</sup>, Ripoll, G.<sup>1.</sup>, Panea, B.<sup>1.</sup>, Barahona, M.<sup>2.</sup>, Beriain, M.J.<sup>3.</sup>, Sarries, V.<sup>3</sup> y Realini C.E.<sup>4.</sup>

<sup>1</sup> CITA de Aragón. Avda. Montañana, 930 50059 Zaragoza. palberti@aragon.es

<sup>2</sup> Facultad de Veterinaria, C/ Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza.

<sup>3</sup> E.T.S. Ingenieros Agrónomos Campus Arrosadía s/n, 31006 Pamplona

<sup>4</sup> IRTA. Finca Camps i Armet, 17121 Monells.

### INTRODUCCIÓN

La carne de vacuno se percibe por algunos consumidores como poco saludable por su elevado contenido de grasas saturadas. Se sabe que la grasa saturada aumenta el colesterol en la sangre y el riesgo de enfermedades cardiovasculares. A través de la dieta de cebo, existe la posibilidad de enriquecer el contenido de la carne con ácidos grasos poliinsaturados y así ajustar el perfil lipídico a las recomendaciones nutricionales. El objetivo de este trabajo fue utilizar piensos con semilla de lino rico en ácidos grasos *n*-3 y con ácido linoleico conjugado (CLA) sobre los parámetros productivos y la calidad de la carne de terneros.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Cuarenta y ocho terneros frisonos fueron distribuidos en ocho lotes de seis animales. Los animales fueron alimentados con cuatro dietas con dos repeticiones cada una. Se probaron cuatro dietas: control (0% lino, 0% CLA), lino (10% lino, 0% CLA), CLA (0% lino, 2% CLA) y lino+CLA (10% lino y 2% CLA). El lino era semilla entera y el CLA eran isómeros del ácido graso C 18:2 con un contenido del 10% de *n*-6 que estaba protegido de la degradación ruminal (Lutrell ® pure). Las cuatro dietas eran isoenergéticas e isoproteicas y se formularon con una suplementación de 110 mg de vitamina E/kg de pienso. Se realizó el control mensual de la ingestión por lote y control del peso individual quincenal. El peso de sacrificio se estableció en 450 Kg de peso. Se realizaron cuatro sacrificios, con dos lotes de distinta dieta en cada uno, siendo los cuatro lotes primero y los otros cuatro de la repetición después. Tras el sacrificio se tomaron de la media canal derecha dos filetes de 3 cm de espesor (L3 y L4 aproximadamente) del músculo *Longissimus dorsi* para evaluar la evolución del color de la carne. Cada filete fue dividido en tres trozos y se distribuyeron en seis bandejas, por lote, para evaluar a las 24h y 48h, 5d, 7d, 9d 12d y 14d, de cada . En cada bandeja se depositaron 6 piezas de carne una de cada animal, se envasó en film permeable al oxígeno, y fue mantenida en oscuridad y a temperatura < 5° C. A cada tiempo se midió la claridad (L\*) el índice de rojo (a\*) y el índice de amarillo (b\*) con un espectrocolorímetro Minolta 2600d, y se calcularon el croma ( $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{0.5}$ ) y el tono ( $h = \arctg(a^*/b^*) \times 57,29$ ).

Para el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico SAS, mediante el procedimiento GLM para las variables productivas con un modelo factorial incluyendo dietas por repetición. Para valorar la evolución del color de la carne de las cuatro dietas y sus repeticiones en el tiempo se utilizó el procedimiento Mixed.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ninguno de los parámetros productivos fue afectado ( $P > 0.05$ ) por el tipo de dieta o la repetición. La ganancia media diaria de peso fue elevada para este tipo de animales ya que fue mayor a 1,7 kg/d y superior al de 1,3 kg/d obtenido en frisonos cebados con dietas con aceites y jabones de palma (Partida et al., 2007). El rendimiento canal en torno a 52% fue menor que en el obtenido en el trabajo de Partida et al. (2005) que fue superior al 54%. La clasificación de conformación de O estuvo acorde a lo esperado para terneros livianos de

tipo lechero (Albertí et al., 1988). Tampoco se apreciaron diferencias en la clasificación de engrasamiento de la canal que estuvo entorno a 2+. El pH de 5,5 confirmó que los animales no sufrieron estrés previo al sacrificio, y asegura que ese factor no afectó la calidad de la carne. El índice de conversión del pienso de 5 muestra una buena eficiencia de conversión de estas dietas por este tipo de animales. Esta eficiencia y el elevado crecimiento de los terneros sugiere que puede superarse el 2% de semilla de lino (FEDNA, 2003) y llegar al 10% sin temor a los efectos negativos de los glúcidos cianogénicos que contienen.

Tabla 1. Parámetros productivos, clasificación de la canal y pH último de la carne (EE, error estándar promedio de las dietas)

|                            | control | lino  | CLA   | lino+CLA | E.E. | dieta | sig |
|----------------------------|---------|-------|-------|----------|------|-------|-----|
| Peso inicial, kg           | 239,6   | 238,9 | 240,7 | 240,1    | 6,61 |       | ns  |
| Peso sacrificio, kg        | 450,5   | 460,4 | 454,5 | 468,8    | 9,79 |       | ns  |
| Gmd, kg/d                  | 1,72    | 1,78  | 1,76  | 1,84     | 0,05 |       | ns  |
| Edad sacrificio, días      | 320,4   | 326,3 | 324,1 | 318,3    | 5,97 |       | ns  |
| Peso canal oreada, kg      | 233,9   | 237,8 | 237,2 | 249,5    | 5,82 |       | ns  |
| Rto. Canal o. %            | 51,9    | 51,65 | 52,2  | 53,2     | 0,38 |       | ns  |
| Conformación               | O/O-    | O     | O/O-  | O/O-     | -    |       | -   |
| Nota conformación          | 4,2     | 4,9   | 4,4   | 4,8      | 0,26 |       | ns  |
| Engrasamiento              | 2+      | 2/2+  | 2+    | 2+       | -    |       | -   |
| Nota engrasamiento         | 6,0     | 5,6   | 6,2   | 5,8      | 0,16 |       | ns  |
| pH 24 h                    | 5,6     | 5,5   | 5,5   | 5,5      | 0,04 |       | ns  |
| Consumo pienso; kg         | 8,3     | 8,8   | 8,7   | 8,9      | 0,34 |       | ns  |
| IC, kg pienso/kg peso vivo | 4,9     | 5,0   | 5,0   | 4,9      | -    |       | -   |

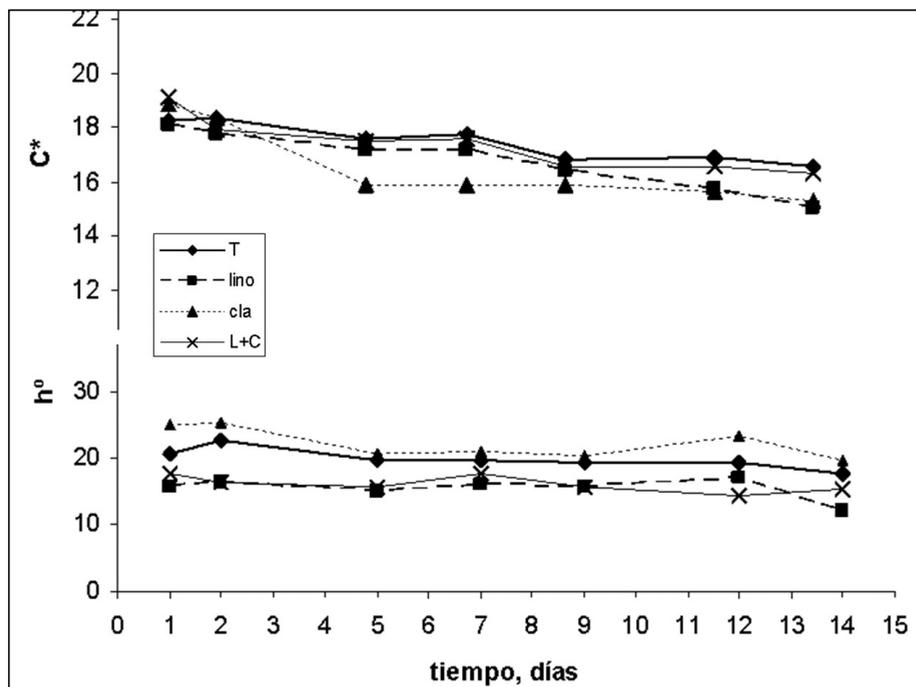


Figura 1. Evolución del cromínio y el tono del color de la carne envasada en film.

La evolución del color de la carne en bandeja cubierta con film, desde un día después del fileteado (48 h después del sacrificio) hasta los 14 días de exposición, se presenta en la figura 1.

El efecto del tiempo o de la repetición fue más importante estadísticamente que el efecto de la dieta para las variables de color analizadas. Se dio una interacción entre dietas y repetición en el valor del tono ya que las dietas de lino y lino + CLA de la repetición dos tuvieron valores de tono de 9,2 mientras los valores de la repetición uno fueron superiores a 21,6.

No obstante, cabe destacar la elevada estabilidad del color de la carne ya que la disminución de valor de croma fue muy gradual en las cuatro dietas. Asimismo, el tono fue muy estable siguiendo evoluciones similares con el transcurso del tiempo en todas las carnes. Cuando la carne pierde su estabilidad de color el valor de croma disminuye rápidamente y el tono tiende a aumentar exponencialmente mostrando que el color se vuelve indeseable al observador (Albertí et al., 2005; Resconi, 2007). La ausencia de diferencias entre las dietas en la evolución del color y la elevada estabilidad del mismo durante la exposición, se debió en parte al enriquecimiento del pienso con 110 mg de vitamina E/kg pienso que previno los posibles problemas de oxidación lipídica asociados a la mayor insaturación de la grasa intramuscular de la carne.

Los resultados muestran que la adición de semilla de lino (10%), CLA (2%) y vitamina E en la dieta de terneros frisonos no afecta la producción animal ni la estabilidad del color de la carne. Se puede modificar favorablemente el perfil de ácidos grasos de la carne sin afectar su vida útil evaluada como estabilidad del color durante 14 días.

**Agradecimientos:** proyecto financiado por INIA RTA2009-00004 y fondos Feder.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albertí P., Sañudo C., Lahoz F., Jaime J., Tena T. 1988. ITEA 76, 3-14.
- Albertí P., Ripoll G., Casasús I., Blamco M., Chapullé J.L.G., Santamaría J. 2005. ITEA, 101: 91-100.
- FEDNA 2ª edición. Tablas FEDNA 2003. 423pp.
- Resconi V. 2007. Master IAMZ.
- Partida JA., Olleta JL., Campo MM., Sañudo C. 2005. ITEA extra 26, 786-788.
- Partida JA., Olleta JL., Sañudo C., Albertí P., Campo MM. 2007. Meat Sci. 76, 444-454.

#### EFFECT OF WHOLE LINSEED AND CLA ADDITON TO THE DIETC OF FRIESIAN YOUNG BULLS ON ANIMAL PERFORMANCE AND MEAT COLOUR STABILITY

##### ABSTRACT.

Forty-eight Friesian young bulls were fed 110 mg vitamin E/kg feed and 1 of 4 diets: control (0% linseed or CLA), linseed (10%), CLA (2%), and linseed+CLA (10+2%). Animal performance and carcass characteristics were not affected ( $P>0.05$ ) by the addition of linseed, CLA or their combination in the diet. Meat colour stability evaluated during 14 days did not differ ( $P>0.05$ ) among the four diets, possibly due to supplementation with high levels of vitamin E. Results indicate that inclusion of linseed and/or CLA in the diet of young bulls have not detrimental effects on animal performance or meat shelf life as determined by colour stability.

**Keywords:** *meat colour, shelf life, fatty acids.*