EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE SEMILLA DE LINO Y CLA EN LA DIETA SOBRE LA ACEPTABILIDAD DE LA CARNE DE VACUNO.

Barahona, M.[1], Campo, M.M. [1], Olleta, J.L. [1], Sañudo, C. [1], Albertí, P. [2] y Realini, C.E. [3]
[1]Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza. C/ Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza.
E-mail: martabm@unizar.es
[2] CITA de Aragón. Avenida de Montañana, 930, 50059 Zaragoza.
[3] IRTA. Finca Camps i Armet, 17121 Monells.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha crecido el interés de los consumidores por la relación entre nutrición y salud, de ahí la mayor demanda de alimentos saludables, nutritivos y de los conocidos como alimentos funcionales. En España, el sistema de engorde de ganado vacuno se caracteriza por dietas con un alto contenido en concentrado y bajo en forrajes, lo que produce una carne con una composición de ácidos grasos (AG) saturados y *n*-6 elevada. Un bajo cociente AG poliinsaturados/AG saturados y un cociente *n*-6/*n*-3 elevado está asociado con el aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares, que son la principal causa de mortalidad en los países desarrollados (Ganji *et al*., 2003). Existe la posibilidad de enriquecer el contenido de la carne con AG *n*-3 y ácido linoleico conjugado (CLA) a través de la suplementación en la dieta con semilla de lino (fuente de *n*-3) y CLA protegido (fuente directa de CLA). La inclusión de alimentos ricos en estos ácidos grasos en la dieta de los rumiantes tiene un efecto positivo en la composición de la grasa en relación con la salud humana (Campo *et al*. 2006). Sin embargo, los ácidos grasos están involucrados en varios aspectos de la calidad, y la variación en la composición de la grasa puede provocar modificaciones en las características sensoriales de la carne, como la jugosidad y la terneza (Thomson, 2004). El objetivo del presente estudio ha sido observar el efecto que el enriquecimiento con semilla de lino y CLA protegido tiene sobre la aceptabilidad de la carne de vacuno por parte de los consumidores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 48 machos Frisones, distribuidos en cuatro lotes de alimentación: control, lino (10% de semilla de lino), CLA (2% de CLA protegido) y lino + CLA (10% de semilla de lino y 2% de CLA protegido). Los cuatro piensos se formularon isoproteicos e isoenergéticos. Los animales se sacrificaron cuando alcanzaron los 450 kg de peso vivo. A las 24 horas post-mortem, se extrajo el músculo *Longissimus dorsi* de la media canal izquierda y se cortaron filetes de 2 cm de grosor desde la 10ª costilla torácica. Cada muestra se envasó al vacío, se maduró durante 7 o 21 días y posteriormente se congeló a –18º C, hasta su análisis. El estudio de consumidores se llevó a cabo en Zaragoza con 240 personas de entre 18 y 75 años y equilibrados entre hombres y mujeres (46,3 y 53,8 %, respectivamente). Las muestras se descongelaron a 2±2º C durante 24 horas. Se cocinaron en un grill de doble placa a 200º C, hasta que la temperatura interna del filete alcanzó los 70º C. Los filetes fueron cortados en cubos de 2x2x2 cm, envueltos en papel de aluminio, codificados con un número aleatorio de 3 dígitos y mantenidos a una temperatura de entre 45º C y 55º C hasta el momento de su análisis.

Cada consumidor evaluó la aceptabilidad de la terneza, el sabor, la jugosidad y la aceptabilidad general de ocho muestras (4 dietas x 2 tiempos de maduración) mediante una escala hedónica del 1 al 9, donde 1 era “me disgusta extremadamente” y 9 “me gusta extremadamente”. Para el estudio estadístico, se utilizó un análisis de varianza con un GLM, con la dieta y la maduración como efectos fijos (SPSS) y consumidor como variable. También se realizó un análisis de cluster (XLSTAT) para descubrir posibles nichos de consumidores que manifiesten preferencias diferentes al conjunto de la población. Para valorar las diferencias, entre medias se utilizó un test Duncan dentro de cada interacción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto de la dieta fue significativamente diferente para todos los atributos estudiados, pero la maduración, que fue más significativa, no afectó a la aceptabilidad del sabor. Observando

las medias obtenidas para cada dieta, se ve que la carne procedente de aquellos animales que se alimentaron con semilla de lino fue la mejor valorada. Excepto para el sabor, que fue igual valorado que en la carne de animales cuyo pienso fue enriquecido con CLA, para la terneza, la jugosidad y la aceptabilidad general, la dieta de semilla de lino se diferenció significativamente del resto, no encontrándose apenas diferencias entre el resto de dietas. Estos datos coinciden con los obtenidos en el análisis sensorial con panel entrenado, donde también fue la carne enriquecida con semilla de lino, la más tierna y jugosa (Barahona *et al.,* 2011).

Como ya se ha comentado, la maduración ejerció un claro efecto sobre las variables estudiadas, observándose que la carne con un tiempo de maduración de 21 días es preferida por los consumidores, frente a la madurada durante 7 días. En el caso de la aceptabilidad de la terneza, esta diferencia fue más acentuada que para el resto de atributos donde la maduración fue significativa.

Puesto que aparecieron muchas diferencias significativas, se hizo un análisis de clústeres para encontrar nichos de consumidores significativamente distintos (Tabla 2). Se obtuvieron 4 grupos, que se diferenciaron por la influencia de la dieta y la maduración sobre el atributo de la aceptabilidad general. Existió una mayor influencia de la dieta que de la maduración, puesto que para los 4 clústeres se encontraron diferencias significativas, y además hubo una fuerte interacción entre ambos efectos. Se observó que había tres clústeres que prefirieron la carne de los animales a los que se les dio la combinación de lino y CLA sometida a maduraciones mayores. El clúster 3 (17,9% consumidores) valoró mejor las dietas con mayor maduración, a excepción de la de lino+CLA, que la prefirieron con una maduración más corta. La carne de los animales a los que sólo se les enriqueció la dieta con lino resultó mejor aceptada con 21 días de maduración para los clústeres 2 y 3 (37,1%), aunque los clústeres 1 y 4 la prefirieron con maduraciones más cortas. La carne enriquecida con CLA fue la que presentó menor diferencia entre maduraciones, siendo mejor aceptada por todos los clústeres a los 21 días de maduración, excepto para el clúster 1, en el que sucedió lo contrario.

Existió una fuerte influencia de la dieta en cuanto a la aceptabilidad de los consumidores, siendo la carne de las (dietas) enriquecidas con lino la mejor aceptada. Sin embargo, existieron diferentes grupos de población, que según el tiempo de maduración tendrán preferencias muy diferentes para las carnes enriquecidas con ácidos grasos insaturados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ganjii, S.H. et al., 2003. J. Nutr. Biochem., 14, 298-305. • Campo, M.M. et al., 2006. Meat Sci., 72, 303-311 • Thomson, J.M. 2004. Austr. J. Exp. Agric. 44, 645-652. • Barahona, M. et al., 2011. 57th ICoMST pp. 583-585.

Agradecimientos. Al INIA por la financiación (INIA RTA2009-00004).

EFFECT OF WHOLE LINSEED AND PROTECTED CLA ENRICHED DIET ON BEEF CONSUMER ACCEPTABILITY

ABSTRACT. *Longissimus* steaks aged for 7 and 21 days from 48 Friesian males finished on 4 diets: (control, whole linseed: 10% linseed, CLA: 2% protected CLA, and whole linseed + CLA: 10% linseed and 2% protected CLA) were used to evaluate consumer acceptability. Two hundred and forty consumers participated in the study. Longer ageing times and the addition of 10% of linseed in the diet increased consumers' sensory acceptability of beef. When a cluster analysis is carried out, the preferences of beef from enriched diets depending on the ageing time.

Keywords: linseed, CLA, acceptability, consumer

Tabla 1. *Valores medios, desviación estándar, valor F y significación del efecto de la dieta y la maduración sobre la aceptabilidad de la carne de vacuno.*

	Control	Lino	CLA	Lino + CLA	7 días	21 días	Dieta	Maduración
Terneza	5.83 ± 2.00b	6.40 ± 1.81a	6.03 ± 2.02b	5.98 ± 2.09b	5.79 ± 2.09b	6.33 ± 1.84a	7.31***	36.89***
Jugosidad	5.73 ± 1.80c	6.24 ± 1.70a	6.01 ± 1.82b	5.81 ± 1.88bc	5.76 ± 1.91b	6.14 ± 1.68a	7.79***	21.38***
Sabor	6.13 ± 1.68b	6.39 ± 1.65a	6.36 ± 1.68a	6.06 ± 1.78b	6.18 ± 1.72	6.29 ± 1.69	4.37***	ns
Acep.general	5.98 ± 1.73b	6.48 ± 1.58a	6.20 ± 1.74b	6.03 ± 1.85b	6.03 ± 1.78b	6.31 ± 1.68a	8.21***	12.05***

ns: no significativo; t= p ≤ 0.1; * = p ≤ 0.05; ** = p ≤ 0.01; *** = p ≤ 0.001. a, b: diferentes letras implican diferencias significativas p ≤ 0,05. La significación de la interacción Dieta x Maduración no aparece por ser no significativa para todas de las variables estudiadas.

Tabla 2. Valores medios, desviación estándar, valor F y significación del efecto de la dieta y la maduración sobre la aceptabilidad de los consumidores de la carne de vacuno (n=240).

		Dieta				Maduración				
Clúster	(%)	Control	Lino	CLA	Lino+CLA	7d	21d	Dieta	Maduración	DietaxMad
1	25,8	5,65 ± 1,79c	6,22 ± 1,55b	6,75 ± 1,34a	5,93 ± 1,84bc	5,91 ± 1,79b	6,36 ± 1,55a	11,88***	11,07***	24,82***
2	19,2	5,71 ± 1,61c	6,36 ± 1,69b	7,11 ± 1,25a	6,87 ± 1,50a	6,28 ± 1,66b	6,74 ± 1,52a	17,09***	9,24**	13,13***
3	17,9	6,73 ± 1,53a	6,65 ± 1,64a	6,02 ± 1,72b	5,80 ± 1,93b	6,31 ± 1,69	6,29 ± 1,81	6,89***	ns	14,80***
4	36,3	6,02 ± 1,65a	6,65 ± 1,46b	5,47 ± 1,82c	5,79 ± 1,86bc	5,89 ± 1,83	6,07 ± 1,68	15,16***	ns	4,46**

ns: no significativo; t= p ≤ 0.1; * = p ≤ 0.05; ** = p ≤ 0.01; *** = p ≤ 0.001. a, b: diferentes letras implican diferencias significativas p ≤ 0,05.

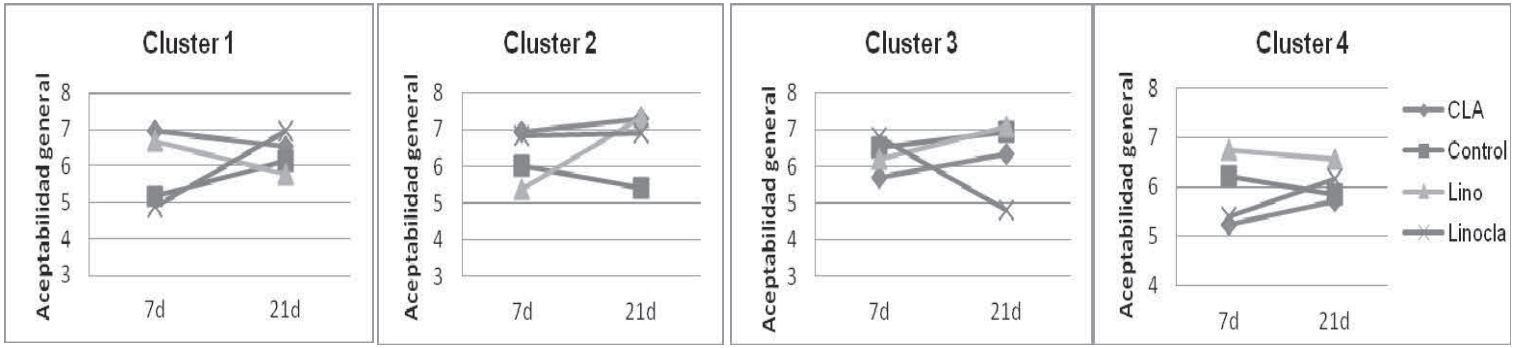


Figura 1*. Evolución de la aceptabilidad general según la maduración para los 4 clusters encontrados entre la población del estudio.*