

EFECTO DEL EMPLEO DE ALFALFA DESHIDRATADA EN DIETAS DE CEBO DE TERNEROS SOBRE LA CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE

P. Alberti, C. Sañudo*,
P. Santolaria, F. Lahoz,
J. Jaime, R. Tena

Departamento de Producción Animal,
Pastos y Forrajes
Servicio de Investigación Agraria. D.G.A.
Apartado 727, 50080 ZARAGOZA
* Departamento de Producción Animal
y Ciencia de los Alimentos
Facultad de Veterinaria
C/ Miguel Servet, 176
50013 ZARAGOZA

RESUMEN

Veintiocho terneros de raza Parda distribuidos en cuatro lotes y un lote de 8 terneros de raza Pirenaica, de unos seis meses de edad, fueron cebados hasta su sacrificio con piensos compuestos por distintos porcentajes de torta de soja y alfalfa deshidratada. Se estudió el efecto de la dieta en las características de la canal y la calidad de la carne.

No se hallaron diferencias significativas en velocidad de crecimiento ni en rendimiento canal entre lotes. La cantidad de grasa pélvica-renal, el porcentaje de grasa de la 10ª costilla, la clasificación del estado de engrasamiento, así como, las medidas de conformación de la canal y la clasificación por conformación no fueron distintas significativamente entre tratamientos. La composición en ácidos grasos saturados de la grasa pélvico-renal y subcutánea no varió entre lotes.

Las medidas de calidad de la carne (músculo *Longissimus dorsi*) pH a las 24 horas, resistencia al corte (WARNER-BRAZLER), capacidad de retención de agua y pérdidas de cocción no fueron diferentes significativamente entre lotes.

En el análisis sensorial de la carne no se evidenciaron diferencias en terneza y "flavor" entre los lotes, pero los terneros de raza Pirenaica cebados con pienso con el 5% de alfalfa deshidratada fueron los de menor jugosidad ($p < 0,05$).

La medida del color del músculo: saturación, luminosidad y tono, no varió entre lotes. La luminosidad, el tono y el índice a^* de rojo de la grasa no variaron debido a la dieta recibida. Las diferencias halladas entre lotes para saturación y el índice b^* de amarillo, no se debieron a la dieta consumida sino a efectos ligados a la época de cebo y sacrificio de los terneros.

La sustitución de torta de soja por alfalfa deshidratada en el pienso de cebo de terneros permite iguales velocidades de crecimiento sin provocar variaciones en la conformación de la canal, el estado de engrasamiento, la calidad de la carne y coloración del músculo y la grasa.

Palabras clave: Alfalfa deshidratada, Cebo de terneros, Calidad de la carne, Coloración de la grasa.

SUMMARY

EFFECT OF DEHYDRATED LUCERNE USE FOR FEEDING DIETS ON CARCASS AND MEAT QUALITY OF BULLS

Twenty eight Brown-Swiss bulls were assigned to four lots and one lot of 8 Pirenaico bulls, with 235 kg of mean live weight were fed until slaughter with concentrates compounds where the proportion of soya meal or dehydrated lucerne were different.

Live weight gain and dressing percentage were no different between lots. There were no significant differences in kidney-pelvis fat and percentage of fat from 10th rib, fatness grade and carcass measurements as the carcass conformation grade. The percentage of saturated fatty acids of the kidney-pelvis fat and subcutaneous fat did not change between lots.

There were no significant differences in meat quality evaluation (*Longissimus dorsi*) pH at 24h, mean WARNER-BRAZLER shear value, water-holding capacity value, and cooking losses.

Tenderness and flavor of the taste panel did not change between lots but Pirenaico bulls fed with a 5% of dehydrated lucerne concentrate had the least juiciness ($p < 0,05$).

The measures of muscle color: lightness, saturation and hue, did not change between lots. Lightness (L^*), hue, redness (a^*), values of fat did not change between lots, saturation and yellowness (b^*) of fat showed differences between lots more linked to the feeding and slaughter period than to the diet received.

The use of dehydrated lucerne instead soya meal in feeding diets for fattening bulls allows carcass production of same characteristics and meat and fat of same quality.

Key words: Dehydrated lucerne, Fattening bull, Meat quality, Fat coloration.

Introducción

El pienso empleado en el cebo de terneros en España suele estar compuesto por cereales, maíz y cebada principalmente, y por harinas proteicas de origen vegetal, que casi en su totalidad son harina de soja y de girasol, como principales ingredientes.

La alfalfa deshidratada es un forraje que se produce en áreas cercanas a las zonas de cebo pero apenas se emplea en la elaboración de pienso para terneros debido a factores de tipo económico y nutricional.

En relación a la harina de soja, la alfalfa deshidratada tiene aproximadamente la mitad de energía y el quintuple de fibra bruta, por lo que es más apta para dietas de rumiantes. La alfalfa deshidratada tiene entre un 15 y un 20% de proteína bruta de bajo valor biológico y de degradabilidad media. Pero, debido a su riqueza en β -carotenos y xantofilas, que podrían producir una mayor coloración de las canales de terneros cebados con piensos de alto contenido de alfalfa deshidratada, su inclusión está limitada, en su caso, a utilizarla en pequeñas proporciones.

Al igual que una dieta de acabado a pienso puede reducir la coloración de la grasa en terneros procedentes del pasto (FORREST 1981), un acabado a pienso que no contenga alfalfa deshidratada podría reducir la coloración de la canal de los terneros cebados con dietas ricas en alfalfa deshidratada.

El objetivo de este estudio fue el cuantificar las características de la canal y la calidad de la carne de terneros cebados con pienso compuesto por distintas proporciones de alfalfa deshidratada

Material y métodos

Diecisiete terneros de raza Parda nacidos en otoño de unos seis meses de edad y 238 kg de peso medio fueron distribuidos al azar en dos lotes. Los nueve terneros del

lote 1 consumieron un pienso con el 25% de alfalfa deshidratada, pienso A (cuadro 1), hasta que alcanzaron los 340 kg de peso vivo y posteriormente hasta su sacrificio el pienso B; los ocho terneros del lote 2 consumieron los mismos piensos que los animales del lote 1 hasta que alcanzaron 400 kg de peso, entonces pasaron a consumir el pienso C que no contenía alfalfa deshidratada en su composición sino sólo torta de soja como fuente proteica.

Once terneros de raza Parda nacidos en primavera de seis meses de edad y 241 kg de peso medio fueron distribuidos en dos lotes al azar. Los cinco terneros del lote 3 consumieron los mismos piensos que los animales del lote 1. Los otros seis terneros del lote 4, consumieron durante todo el cebo un pienso que contenía sólo el 5% de harina de alfalfa deshidratada (pienso D), hasta los 360 kg de peso vivo, y posterior-

CUADRO 1
COMPOSICION CENTESIMAL Y ANALISIS QUIMICO DE LOS
PIENSOS UTILIZADOS

Pienso	A	B	C	D	E
Cebada	56,7	66,4	83,6	74,0	83,0
Harina de soja	15,0	5,0	12,0	17,0	8,0
Alfalfa deshidratada	25,0	25,0	0,0	5,0	5,0
Grasa animal	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Fosfato bicálcico	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0
Carbonato cálcico	0,0	0,2	1,1	0,8	1,0
Corrector	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Análisis (materia seca)					
E.M. (Mcal/kg)*	3,0	3,1	3,2	3,1	3,1
Proteína bruta (%)	17,2	12,5	13,9	17,5	13,8
Fibra bruta (%)	12,4	10,9	6,9	9,5	9,3
Extracto etéreo (%)	6,0	5,5	5,5	5,6	5,3
Cenizas (%)	5,9	6,0	5,1	5,6	5,8

* Estimada a partir de la ecuación de predicción para piensos (MAFF, 1975).



mente hasta su sacrificio el pienso E. Ocho terneros de raza Pirenaica, lote 5, nacidos en primavera de unos seis meses de edad y 234 kg de peso medio consumieron piensos de igual composición que los animales del lote 4

Los terneros dispusieron de pienso y paja a voluntad, controlándose su consumo por lote. Periódicamente cada 21 días los terneros fueron pesados y a partir de estos datos se calculó la velocidad de crecimiento (VC) individual por regresión lineal.

Los terneros fueron sacrificados a partir que alcanzaron los 480 kg de peso vivo. Las canales fueron pesadas y posteriormente mantenidas durante 24 horas en la cámara frigorífica a 4 grados centígrados.

En la media canal izquierda se realizaron las siguientes medidas y evaluaciones:

A las 24 horas se midió el pH con un pH-metro de penetración en el músculo *Longissimus dorsi*. Asimismo, se midió el color de la grasa renal y de la subcutánea a nivel lumbar y del músculo *Longissimus dorsi* con un colorímetro reflectómetro, tomándose los valores CIE (1976) Luminosidad (L*), índice de rojo (a*), índice de amarillo (b*). Mediante los índices de color se calculó la saturación y el tono (BOCCARD et al., 1981) que expresan la cantidad de pigmentos del músculo y su estado químico.

Se separó y pesó la grasa pélvica-renal, se evaluó la conformación tomando las siguientes medidas: longitud y anchura de la canal; longitud, anchura, profundidad y perímetro de la pierna; y longitud del lomo hasta la 6ª costilla. Asimismo, se evaluó la conformación y estado de engrasamiento según la clasificación de canales bovinas de la Comunidad Económica Europea (C.E.E. regulación n.º 1208/81 y n.º 2930/81)

Se realizó la disección de la 10ª costilla para determinar los porcentajes de músculo, grasa y hueso.

Con objeto de determinar la calidad de la carne, transcurridas 48 horas del sacrificio, siguiendo las recomendaciones de la C.E.E. (BOCCARD et al., 1981) se valoró en el músculo *Longissimus dorsi* de la 10ª costilla:

– el color por el método HORNSEY (1956).

– la capacidad de retención de agua (C.R.A.) por el método de presión de GRAU y HAMM (1953)

– la dureza de la carne midiendo la resistencia al corte con el aparato WARNER-BRAITZLER en cilindros de carne cocida de 2,54 cm de diámetro.

De cada ternero se tomó un filete de lomo de la 11ª costilla de 2 cm de grosor, se maduró a 4 grados centígrados durante siete días, seguidamente, se congeló a -20 grados centígrados para la realización posterior del análisis sensorial que se hizo siguiendo la metodología de TOURAILLE (1983).

Se analizó por cromatografía gas-líquido la composición en ácidos grasos de la grasa subcutánea y pélvica-renal

Se utilizó el análisis de la varianza de una vía para el tratamiento de los resultados, salvo para los valores de coloración de la grasa y su composición en ácidos grasos que se realizó mediante análisis de varianza factorial, tomando como factores los lotes y la localización anatómica de la grasa. En la comparación entre las medias se aplicó el test de Scheffe. Los valores de clasificación del estado de engrasamiento y la conformación se analizaron mediante un χ^2

CUADRO 2
PESO VIVO, VELOCIDAD DE CRECIMIENTO E INDICE DE CONVERSION
DE TERNEROS CEBADOS CON PIENSO CON DISTINTAS PROPORCIONES
DE ALFALFA DESHIDRATADA

Lote	1	2	3	4	5		
Raza	Parda	Parda	Parda	Parda	Pirenaica		
Epoca nacimiento	Otoño	Otoño	Primav.	Primav	Primav		
Dieta	Alfalfa	Alf-Soja	Alfalfa	Soja	Soja		
N° de terneros	9	8	5	6	8	ES	SIG.
Peso inicial (kg)	239,7	237,8	238,2	246,5	234,4	11,09	ns
Peso sacrificio (kg)	507,9	501,8	502,0	489,8	483,1	13,51	ns
Días de cebo	175,1	175,9	158,2	165,7	172,4	4,72	ns
Velocidad crecimiento (kg/d)	1,527	1,547	1,720	1,561	1,564	0,0654	ns
Indice conversión (kg pienso MS/kg Δ peso)	4,5	4,5	4,4	4,6	4,5	-	-

Resultados y discusión

Resultados de crecimiento

Los resultados obtenidos de producción se detallan en el cuadro 2

El peso de sacrificio entre lotes no mostró diferencias significativas, variando entre 483,1 kg de los terneros de raza Pirenaica del lote 5 a 507,9 kg los terneros de raza Parda del lote 1.

La duración del cebo entre lotes varió como máximo en 18 días respecto a los 158 días que emplearon de media los terneros de raza Parda (lote 3) que consumieron un 25% de alfalfa deshidratada, aunque esta variación no fue significativa

No se hallaron diferencias significativas de la VC entre lotes, aunque los terneros de raza Parda (lote 3) mostraron una tendencia a superiores resultados 1,720 kg/d.

Para este tipo de terneros, de raza Parda o Pirenaica, cebados con pienso engrasado de una concentración media por kilo de ma-

teria seca de 3,1 Mcal de energía metabolizable y unos niveles de proteína bruta en la primera fase del 17,5% y del 12,5% al 13,9% en la 2ª fase, el tipo de harina proteica empleada no influyó en su VC y fue suficiente para permitir una VC media superior a 1,5 kg/d.

Los índices de conversión del pienso, de todo el período de cebo, obtenidos por lote oscilaron alrededor de 4,5 kg de pienso por kg de ganancia de peso vivo.

El peso canal estuvo comprendido entre 270 kg de los terneros de raza Pirenaica del lote 5 y 296 kg de los terneros de raza Parda del lote 1, sin que estas diferencias fuesen significativas.

Los terneros de raza Pirenaica tuvieron un rendimiento canal de 56,4% y los demás terneros de raza Parda obtuvieron rendimientos que oscilaron entre el 57,5% al 58,2%. Aunque las diferencias no fueron significativas parece que los terneros de raza Pirenaica utilizados en esta prueba tendieron a un rendimiento menor

Composición de la canal

Los resultados de las características de la canal se detallan en el cuadro 3. El estado de engrasamiento de las canales evaluadas por la cantidad de grasa pélvico-renal, por el porcentaje de grasa de la 10ª costilla y por la clasificación EUROP del estado de engrasamiento, no dio diferencias significativas entre lotes. Las canales de los terneros nacidos en primavera de raza Parda y Pirenaica cebados con pienso que contenía torta de soja como fuente proteica (lotes 4 y 5) tendieron a producir canales con menor estado de engrasamiento.

El porcentaje de ácidos grasos saturados y ácidos grasos insaturados de las grasas pélvico-renal y subcutánea no se modificó en función de la dieta recibida por los terneros (cuadro 4). Al comparar la composición de las grasas pélvico-renal y subcutánea entre sí, se encontró que el grado de

saturación de la grasa pélvico-renal fue superior significativamente ($p < 0,001$) al de la grasa subcutánea

La superficie del músculo *Longissimus dorsi* y el porcentaje de músculo de la 10ª costilla (cuadro 3) no mostraron diferencias significativas entre lotes. Asimismo, las medidas de la canal y la clasificación de la conformación según la norma EUROP, no mostraron diferencias significativas entre lotes, salvo para la longitud de la canal, que fue menor ($p < 0,05$) para las canales de terneros de la raza Parda cebados con un 25% de alfalfa (lote 3), sin embargo los animales del lote 1 que recibieron esta misma dieta no mostraron una canal de mayor longitud. Estos resultados concuerdan con MORE O'FERRALL y KEANE (1990) que hallaron que las medidas de conformación de la canal de los terneros está más condicionada por el genotipo del animal que por la dieta de cebo utilizada, siempre

CUADRO 3
CLASIFICACION DE LAS CANALES SEGUN EL ESTADO DE
ENGRASAMIENTO Y CARACTERISTICAS DE LAS MISMA

Lote	1	2	3	4	5		
ENGRASAMIENTO:							
2	1	0	0	0	0		
3	6	5	5	6	8		
4	2	3	0	0	0		
Peso canal caliente (kg)	295,7	292,8	287,8	279,3	270,3	ES	SIG.
Grasa pélvico-renal (g)	3377,9	3445,9	3185,0	2871,9	2848,0	310,04	ns
Rendimiento canal (%)	58,2	57,8	58,2	57,5	56,4	0,87	ns
Composición 10ª costilla:							
Músculo (%)	64,3	62,7	63,2	63,5	64,0	1,62	ns
Hueso (%)	17,1	17,7	18,3	19,7	18,3	0,80	ns
Grasa (%)	18,9	19,7	18,4	16,8	17,8	1,61	ns
Superficie <i>Longissimus dorsi</i> (cm ²)							
	89,1	82,8	92,8	92,4	93,5	4,83	ns

CUADRO 4
VALORES MEDIOS DE ACIDOS GRASOS SATURADOS (AGS) Y
ACIDOS GRASOS INSATURADOS (AGI) DE LA GRASA
PELVICA-RENAL Y SUBCUTANEA

	L O I E					GRASA		ES
	1	2	3	4	5	Pélvica-renal	Subcutánea	
N.º de terneros	9	8	5	6	8	36	36	ES
AGS (%)	51,6	51,4	52,3	53,9	52,0	58,0a	46,2b	1,79
AGI (%)	48,4	48,6	47,7	46,1	48,0	42,0a	53,8b	1,72

a, b: valores en filas con distinta letra difieren en $p < 0,01$

CUADRO 5
CLASIFICACION DE LAS CANALES POR CONFORMACION
Y MEDIDAS DE LAS MISMAS

Lote	1	2	3	4	5	ES	SIG
CONFORMACION:							
E	5	5	2	0	1		
U	4	3	2	3	3		
R	0	0	1	3	4		
CANAL:							
LC (cm)	126,3a	124,4ab	118,8b	121,9ab	120,9ab	1,51	*
AC (cm)	59,9	60,1	58,6	60,0	59,7	0,78	ns
PIERNA:							
ALP (cm)	41,4	41,9	43,0	43,3	43,2	1,01	ns
ANP (cm)	28,3a	27,6a	26,6a	26,2ab	26,0ab	0,53	*
LP (cm)	65,2	64,0	63,1	64,4	65,3	0,73	ns
PP (cm)	112,7	113,3	113,0	112,6	111,9	1,30	ns
LOMO:							
LL (cm)	56,3	56,8	56,2	56,7	57,0	0,90	ns

a, b: valores en filas con distinta letra difieren $p < 0,05$

LC: longitud de la canal; AC: ancho de la canal; ALP: alto de la pierna; ANP: ancho de la pierna; LP: longitud de la pierna; PP: perímetro de la pierna; LL: longitud de lomo

CUADRO 6
MEDIDAS DE CALIDAD DEL MUSCULO *LONGISSIMUS DORSI* DE
LA 10ª COSTILLA DE TERNEROS CEBADOS CON PIENSO CON
DISTINTA PROPORCION DE ALFALFA DESHIDRATADA

Lote	1	2	3	4	5	ES	SIG
pH 24 h	5,84	5,72	5,45	5,57	5,67	0,113	ns
Transmitancias (%)	39,6	35,4	36,2	34,8	38,2	2,17	ns
Resistencia corte (Kg)	13,9	14,3	10,4	11,5	12,0	1,24	ns
C.R.A. * (%)	20,0	19,4	19,9	22,9	16,3	2,27	ns
Pérdida jugo cocción (%)	7,8	7,9	5,7	7,0	6,6	1,44	ns

* C.R.A.: Capacidad de retención de agua expresada en porcentaje de jugo expelido.

que se utilicen dietas de parecidas características.

Calidad de la carne

Los valores de las medidas de calidad de la carne se detallan en el cuadro 6.

El valor medio por lote del pH a las 24 horas del sacrificio, medido en el músculo *Longissimus dorsi* estuvo comprendido entre 5,45 y 5,84. Estos valores de pH son los que, con mayor frecuencia, se hallan en las canales de coloración clara y normal según MURRAY (1989).

La dureza de la carne, la capacidad de retención de agua del músculo y las pérdidas de jugo producidas durante la cocción no dieron diferencias significativas entre los distintos lotes. Dado que no se hallaron diferencias en pH no era probable que se diesen diferencias en estas características, ya que tal como encontró BOUTON (1973) existe una estrecha relación entre el pH último, la ternereza y la capacidad de retención de agua del músculo, manifestándose en general los efectos dieta y raza como secundarios.

La concentración de hierro hemínico en el músculo *Longissimus dorsi* determinada por espectro-fotometría y expresada en transmitancias no varió significativamente entre lotes, oscilando entre 34,8% del lote 4 a 39,6% del lote 1. Esto indicaría que la mayor riqueza en hierro de la alfalfa deshidratada, respecto a la torta de soja, no alteró la colocación del músculo debido a una variación en la concentración de hierro hemínico.

Los valores de ternereza y "flavor" del músculo *Longissimus dorsi* hallados en la prueba de degustación (cuadro 7) no dieron diferencias entre tratamientos. Sin embargo, la jugosidad del músculo *Longissimus dorsi* de los terneros de raza Parda nacidos en otoño y cebados con pienso rico en alfalfa deshidratada, durante parte o todo del período de cebo, fue superior ($p < 0,05$) al de los terneros de raza Pirenaica nacidos en primavera y cebados con pienso cuya principal fuente proteica era la torta de soja.

Los valores de saturación, luminosidad y tono del músculo *Longissimus dorsi* a las 48 h del sacrificio (cuadro 8) no fueron distintos entre tratamientos. Dado que tam-

CUADRO 7
VALORES DE LA PRUEBA DE DEGUSTACION DEL MUSCULO
LONGISSIMUS DORSI DE LA 10ª COSTILLA

Lote	1	2	3	4	5	ES	SIG
Terneza ¹	61,6	65,6	55,4	51,8	44,6	5,36	ns
Jugosidad ¹	57,8a	59,1a	55,1ab	48,3ab	39,7ab	4,43	*
Flavor ¹	52,9	48,5	53,6	48,2	45,5	3,40	ns

a, b: valores en filas con distinta letra difieren en $p < 0,05$

¹ máxima valoración 100, mínima valoración 0

CUADRO 8
MEDIDAS DE COLOR DE LA GRASA SUBCUTANEA Y RENAL
A LAS 24 H Y DEL MUSCULO *LONGISSIMUS DORSI* DE LA
10ª COSTILLA A LAS 48 H DEL SACRIFICIO

	L O I E					GRASA		
	1	2	3	4	5	Pélvica-renal	Subcutánea	
Color de la grasa:								ES
Saturación	6,4b	7,6ab	10,2a	9,1ab	8,0ab	7,6	8,1	1,29
Tono	0,1	-0,1	-0,3	-0,3	-0,2	0,4	-0,4	1,18
L*	74,9	72,6	73,2	70,6	71,1	76,3c	69,5d	1,66
a*	3,3	4,8	5,5	4,7	4,1	5,1a	3,6b	1,21
b*	5,4b	5,5b	8,3a	7,7ab	6,8ab	5,5d	7,1c	0,74
Color del músculo:						ES	SIG	
Saturación	13,9	14,3	14,8	15,7	13,9	1,35	ns	
Tono	3,1	3,2	2,4	2,6	2,7	1,03	ns	
L*	37,8	36,0	39,0	37,2	38,3	1,78	ns	
a*	13,0	13,6	13,7	14,6	13,0	1,12	ns	
b*	4,7	4,5	5,5	5,7	4,8	0,92	ns	

a, b: valores en filas con distinta letra difieren en $p < 0,05$

c, d: valores en filas con distinta letra difieren en $p < 0,01$

poco se halló diferencia significativa en el valor del hierro hemínico, se evidencia que no hubo variaciones en la cantidad ni en el estado químico del pigmento del músculo analizado como consecuencia de la dieta

consumida por los animales. Asimismo, el no haber hallado diferencias de pH muscular colabora a la no existencia de diferencias significativas entre tratamientos en la coloración del músculo. La coloración del

músculo de estos terneros dio un valor inferior del índice de amarillo (4,5 a 4,7) comparado con 9,7 que presentaron terneros alimentados con leche y sacrificados a un peso ligero (JHONSON et al., 1988) aunque su índice de rojo y la luminosidad fueron parecidos.

La coloración de la grasa está influida determinantemente por el tipo de grasa, o sea por su localización. Así la grasa renal fue significativamente más clara o luminosa L* ($p < 0,001$) y tuvo mayor índice de rojo a* ($p < 0,05$) y menor índice de amarillo b* ($p < 0,01$) que la grasa subcutánea.

En cuanto al efecto de la dieta en la coloración de la grasa no se hallaron diferencias significativas entre lotes en luminosidad y tono. El valor 10,2 de saturación de los terneros del lote 3 que habían consumido una dieta rica en alfalfa deshidratada fue significativamente superior al valor de 6,4 de los terneros del lote 1 que también habían consumido una dieta de iguales características, los demás lotes dieron valores intermedios. El valor de a* no presentó diferencias significativas entre lotes, sin embargo, el valor de b*, indica que la grasa de los terneros del lote 3 fue significativamente ($p < 0,01$) más amarillenta que la de los lotes 1 y 2. Dado que los valores extremos en coloración o en el valor de saturación se dan en los animales que recibieron la misma dieta, pero fueron cebados en períodos distintos, parece que las diferencias halladas en coloración están más ligadas a factores relacionados con la época de sacrificio que a las variaciones de composición de alfalfa deshidratada de la dieta consumida.

Conclusión

La utilización para el cebo de terneros de un pienso rico en alfalfa deshidratada que sustituya en parte a la torta de soja permite obtener a los animales velocidades de crecimiento equivalentes, sin variaciones en la conformación de la canal, estado de engrasamiento, composición de la grasa o calidad de la carne. La coloración del músculo y de la grasa no se vio modificada por la fuente proteica empleada en la dieta de cebo.

Agradecimientos

Esta experiencia se ha realizado con la colaboración de la Asociación Española de Fabricantes de Harinas y Granulados de Alfalfa y Forrajes.

Para el desarrollo de este trabajo se recibió la colaboración del Laboratorio Agrario de la Diputación General de Aragón, especialmente en las determinaciones analíticas de la composición de ácidos grasos de las grasas realizadas por el equipo de la Dra. SOLEDAD GRACIA GÓMEZ.

Bibliografía

- BOCCARD R, BUCHTIER L, CASTEELS E., COSENTINO E., DRANSFIELD E., HOOD D.E., JOSEPH R.L., MAC DOUGALL D.B., RHODES D.N., SCHÖN I., TINBERGEN B.J., TOURAILE C. 1981. Procedures for measuring meat quality characteristics in beef production experiments. Report of a working group in the commission of the european communities (CEC) beef production research programme. *Livest Prod Sci.* 8: 385-397.
- BOUTON P.E., HARRIS P.V., SHORTHORSE W.R., 1971. Effect of ultimate pH upon the ultimate water holding capacity and tenderness of mouton. *J. Food Sci.* 36: 435-439.
- FORREST R.J., 1981. Effect of high concentrate feeding on the carcass quality and fat coloration of grass reared steers. *Can J Anim Sci.* 61: 575-580.

- GRAU R., HAMM R., 1953. A simple method for determination of water binding in muscles. *Naturwissenschaften*, 40, 29.
- HORNSEY H.C., 1956. The colour of cooked cured pork. I. Estimation of the nitric oxide-haem pigments. *J. Sci. Food Agric.*, 7, 534-540.
- JOHNSON P.L., DREVIANY L.A., ALLEN O.B., REASBECK L.M., 1988. Supplementation of skim milk fed to veal calves: carcass characteristics, chemical, instrumental, and sensory parameters. *Can. J. Anim. Sci.*, 68, 1069-1077.
- MORE O., FERRAL G.J., KEANE M.G., 1990. A comparison for live weight and carcass production of charolais, hereford and friesian steer progeny from friesian cows finished on two energy levels and serially slaughtered. *Anim. Prod.*, 50, 19-28.
- TOURAILLE C., 1983. La degustation de la viande et des produits carnés. *INRA. Theix VCP*, Vol 1 n° 6.

(Aceptado para publicación el 15 de julio de 1991)