

## EFFECTO DEL USO DE SUSTRATOS ALTERNATIVOS A LA PAJA COMO CAMA EN EL BIENESTAR Y CALIDAD DE LA CARNE EN CORDEROS TIPO TERNASCO

Teixeira, D.L.; Miranda-de la Lama, G.C.; Alierta, S.; y María, G.A.<sup>1</sup>

Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet 177 (50013) Zaragoza. <sup>1</sup>E-mail: levrino@unizar.es

### INTRODUCCIÓN

En años recientes el bienestar de los animales criados en sistemas intensivos se ha convertido en un factor importante que puede influir en la decisión de compra en los consumidores europeos. Dentro de esta percepción, los consumidores visualizan a la paja como un sustrato íntimamente relacionado a los animales y a la tradición pastoral ancestral, vinculándola con buenas prácticas de producción y bienestar de los animales. Una cama de calidad es parte fundamental para enriquecer el entorno físico, debido a que provee confort, estabilidad térmica y estimula la interacción de los animales con el sustrato de manera positiva. Tradicionalmente, la paja de cereal ha sido el sustrato comúnmente utilizado como cama en los sistemas intensivos de producción (Tuytens, 2005). Sin embargo, el elevado coste de la paja como sustrato para cama y complemento alimenticio, ha obligado al sector a plantearse prescindir de ella en la cadena logística de cebo de corderos en Aragón. Por lo cual es razonable pensar que la ausencia del sustrato pudiese repercutir en el bienestar de los animales y quizás en la calidad de la carne. En este sentido, existe poca investigación referente a la utilización de sustratos alternativos a la paja en la especie ovina. El objetivo de este estudio ha sido analizar el efecto del uso de sustratos alternativos a la paja como cama sobre parámetros fisiológicos de bienestar animal y calidad de la carne en corderos tipo ternasco de raza Rasa Aragonesa.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en la unidad experimental de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza (Servicio de Apoyo a la Experimentación Animal), durante los meses de mayo a junio del 2009. Se utilizaron 96 corderos machos de raza Rasa Aragonesa, con 80 días de edad y  $19(\pm 1.1)$  kg de peso vivo. Se intentó realizar un cebo similar (cebo de finalización) al que se realiza en los centros de clasificación (CC). Los corderos se obtuvieron de una misma clase de peso inmediatamente después de haber sido clasificados en un centro colaborador. Una vez clasificados, los corderos del estudio fueron conducidos a la Unidad Experimental. Se realizaron dos tandas de cebo con una duración de 16 días cada una con 4 tratamientos que fueron diferentes sustratos utilizados como camas: serrín (S), celulosa (C), paja (P) y cáscara de arroz (A). Cada grupo se compuso de 12 corderos elegidos de manera aleatoria y alojados en un corral de 11 m<sup>2</sup>, con acceso a bebedero y tolva de pienso granulado comercial (Ovirum®) ad libitum. En la semana 1 y 2, se tomaron muestras de sangre de los corderos para evaluar los siguientes parámetros fisiológicos: cortisol, glucosa, lactato, creatinin-kinasa (CK), ácidos grasos no esterificados (NEFA), glóbulos blancos, glóbulos rojos, hematocrito, hemoglobina y ratio N/L. El cortisol se determinó por medio de un kit comercial (CTRIA-I125) y los demás parámetros se analizaron por medio de un multianalizador Technicon Analyser (RA-500). Al finalizar el cebo, los animales fueron enviados al matadero de Mercazaragoza. Al término de las 24 horas post-mortem, se procedió al pesado de las canales en una báscula de riel para determinar el peso de canal fría (PCF), también se realizó la evaluación de conformación y engrasamiento de acuerdo a la escala EUROP. El índice de hematomas fue estimado de acuerdo a la escala descrita en Miranda-de la Lama et al. (2009). Posteriormente se midió color determinando los parámetros L\* (luminosidad), a\* (rojo) y b\* (amarillo) del sistema L\*a\*b\* utilizando un colorímetro portátil CR-200b de Minolta®. El análisis de las variables fisiológicas fue analizado por el procedimiento PROC MIXED de SAS (SAS, 1998) de medidas repetidas (día) con el tratamiento como efecto fijo y el cordero como aleatorio. Las variables de calidad de la carne se analizaron mediante análisis convencional GLM incluyendo el efecto fijo del tratamiento.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las medias de mínimos cuadrados ( $\pm$  SE) para las variables de producción son presentadas en la Tabla 1. Los resultados indican que los cuatro sustratos no tuvieron efecto en las variables de calidad de la canal y de la carne. Sin embargo, los valores obtenidos están en

el rango de calidad esperados para la categoría comercial tipo ternasco. En la Tabla 2 se presentan las medias de mínimos cuadrados ( $\pm$  SE) y las diferencias significativas para el efecto del uso de los diferentes tipos de sustratos sobre los indicadores fisiológicos evaluados. En la Tabla 2 se presentan las medias de mínimos cuadrados ( $\pm$  SE) y las diferencias significativas para el efecto de los tratamientos sobre los indicadores fisiológicos evaluados. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para algunas variables ( $p < 0,05$ ). En los dos días de muestreo sanguíneo, la concentración de cortisol plasmático fue menor en los animales en cama con paja en comparación con los de cama de serrín. Esto se puede deber a que los animales están mayormente habituados a la paja, con respecto a los otros tres sustratos utilizados, aunque el serrín es definitivamente mayormente novedoso y por lo tanto más estresante. Lo cual indicaría que tomando al cortisol como un indicador importante de estrés, las camas de celulosa y cascara de arroz pueden ser buenas alternativas a las camas de paja. Para la variable de lactato el día 7 fue menor para los animales en cama de serrín comparado a los otros tres tratamientos y en el día 1 fue menor en los animales en cama de celulosa comparado a los animales en cama de serrín y paja. Sin embargo, el nivel de glucosa ha sido mayor el día 1, en los animales en cama de paja comparada a los animales en cama de celulosa y cáscara de arroz. En este mismo día (1), los valores de hematocrito en los animales en cáscara de arroz se presentaron mayores que en los animales en cama de serrín. En el día 7 lo valores de hemoglobina fueron más altos en la cama de serrín que las demás camas y en el día 1 fueron más altos en esta cama cuando comparada con la cama de paja. La relación N/L presentó valores más altos en el día 1 para los animales en cama de celulosa, pero se estabilizaron a rangos normales para el día 7. En conclusión, la adición de cualquiera de los cuatro sustratos utilizados como cama no afecta la calidad de la canal y la carne. Por lo tanto, desde el punto de vista fisiológico, los sustratos afectan la respuesta de estrés, donde la paja obtuvo valores aceptables frente a los otros tres sustratos probados. Sin embargo, el sustrato alternativo mejor valorado en función de la respuesta fisiológica que provoca después es la cama de celulosa.

#### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

■ Bøe, K., Berg, S., Andersen, I.L. 2006. *Appl Anim Behav Sci.* 98: 249–259. ■ Miranda-de la Lama, G.C., Villarroel, M., Olleta, J.L., Alierta, S., Sañudo, C., María, G.A. 2009. *Meat Sci.* 83: 604-609. ■ Tuytens, F. A. M. 2005. *Appl Anim Behav Sci.* 92: 261–282.

Agradecimientos: Financiado por Proyecto de CICYT AGL-2005-00208. Los autores agradecen la colaboración de Mercazaragoza y Oviaragón en la realización del estudio, así como al resto de miembros del Grupo de Investigación de Calidad de Productos que colaboraron en la toma y análisis de las muestras.

Tabla 1. Medias de mínimos cuadrados ( $\pm$  SE) para los indicadores productivos y de calidad de canal en corderos cebados con cuatro tipos de camas.

Variables	SERRIN	CELULOSA	PAJA	CASCARA DE ARROZ	P
Canal					
Peso Canal Fría	10,45 $\pm$ 0,18	10,51 $\pm$ 0,18	10,28 $\pm$ 0,18	10,55 $\pm$ 0,19	NS
Hematomas	0,54 $\pm$ 0,17	0,61 $\pm$ 0,17	0,27 $\pm$ 0,17	0,57 $\pm$ 0,18	NS
Conformación	4,37 $\pm$ 0,33	5,17 $\pm$ 0,33	4,54 $\pm$ 0,34	4,28 $\pm$ 0,35	NS
Engrasamiento	4,21 $\pm$ 0,25	4,04 $\pm$ 0,25	3,95 $\pm$ 0,26	4,43 $\pm$ 0,27	NS
pH24	5,66 $\pm$ 0,02	5,63 $\pm$ 0,02	5,65 $\pm$ 0,02	5,68 $\pm$ 0,02	NS
Color					
L*	43,85 $\pm$ 0,66	43,70 $\pm$ 0,67	43,95 $\pm$ 0,66	43,08 $\pm$ 0,67	NS
a*	16,67 $\pm$ 0,42	16,53 $\pm$ 0,43	16,83 $\pm$ 0,42	17,11 $\pm$ 0,43	NS
b*	7,14 $\pm$ 0,23	7,01 $\pm$ 0,23	7,31 $\pm$ 0,23	7,34 $\pm$ 0,23	NS
Croma*	18,14 $\pm$ 0,46	17,97 $\pm$ 0,48	18,36 $\pm$ 0,46	18,63 $\pm$ 0,48	NS
HUE*	23,15 $\pm$ 0,42	23,03 $\pm$ 0,43	23,42 $\pm$ 0,42	23,18 $\pm$ 0,43	NS

NS: no significativo; \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ . pH24: pH L. dorsi 24 h post mortem; Conformación: escala de 15 puntos (EUROP); Engrasamiento: escala de 15 puntos (EUROP); Coordenadas de color: L\* (luminosidad: 0=negro y 100=blanco), a\* (a\* $>$ 0=rojo y

a\* < 0 = verde), b\* (b\* > 0 = amarillo y b\* < 0 = azul), Intensidad de color o Cromo ( $C^* = (a^*2 + b^*2)^{1/2}$ ) y tono ( $HUE^* = \arctg\ b^*/a^*$ ).

Tabla 2. Media de mínimo cuadrado ( $\pm$  S.E.) para los indicadores fisiológicos de bienestar en corderos cebados con cuatro tipos de camas.

	Día	Serrín	Celulosa	Paja	Cáscara de arroz
Cortisol	1	14,86 $\pm$ 1,71 x	10,56 $\pm$ 1,71 xy	9,65 $\pm$ 1,71 y	10,87 $\pm$ 1,71 xy
	7	15,25 $\pm$ 1,71 x	11,74 $\pm$ 1,71 xy	9,75 $\pm$ 1,71 y	11,76 $\pm$ 1,75 xy
Lactato	1	20,04 $\pm$ 2,28 x	12,77 $\pm$ 2,23 ay	22,22 $\pm$ 2,23 x	17,46 $\pm$ 2,23 xy
	7	16,17 $\pm$ 2,23 y	22,74 $\pm$ 2,23 bx	18,24 $\pm$ 2,23 x	17,69 $\pm$ 2,28 x
Glucosa	1	112,58 $\pm$ 5,58 xy	107,13 $\pm$ 5,58 y	124,25 $\pm$ 5,58 ax	108,17 $\pm$ 5,58 y
	7	115,00 $\pm$ 5,58	110,00 $\pm$ 5,58	107,13 $\pm$ 5,58 b	110,70 $\pm$ 5,57
CK	1	171,42 $\pm$ 17,68 a	179,17 $\pm$ 17,68	137,46 $\pm$ 17,68	165,08 $\pm$ 17,68
	7	117,50 $\pm$ 17,68 b	155,04 $\pm$ 17,68	98,71 $\pm$ 17,68	139,52 $\pm$ 18,06
NEFA	1	0,07 $\pm$ 0,01	0,11 $\pm$ 0,01 a	0,08 $\pm$ 0,01	0,10 $\pm$ 0,01
	7	0,08 $\pm$ 0,01	0,06 $\pm$ 0,01 b	0,06 $\pm$ 0,01	0,06 $\pm$ 0,01
Gl. Blancos	1	6,80 $\pm$ 0,87	6,54 $\pm$ 0,90	6,84 $\pm$ 0,87	7,61 $\pm$ 0,87
	7	6,07 $\pm$ 0,61	6,84 $\pm$ 0,64	7,46 $\pm$ 0,63	6,52 $\pm$ 0,61
Gl. Rojos	1	9,95 $\pm$ 0,25 a	10,41 $\pm$ 0,26	10,50 $\pm$ 0,25	10,79 $\pm$ 0,25
	7	10,87 $\pm$ 0,17 b	10,27 $\pm$ 0,18	10,31 $\pm$ 0,18	10,62 $\pm$ 0,17
Hematocrito	1	30,55 $\pm$ 0,94 ay	32,91 $\pm$ 0,98 xy	32,67 $\pm$ 0,94 xy	34,88 $\pm$ 0,94 x
	7	33,33 $\pm$ 0,66 b	31,91 $\pm$ 0,69	32,21 $\pm$ 0,68	33,35 $\pm$ 0,66
Hemoglobina	1	10,94 $\pm$ 0,22 x	10,55 $\pm$ 0,22 xy	10,07 $\pm$ 0,22 y	10,68 $\pm$ 0,22 x
	7	10,99 $\pm$ 0,15 x	10,39 $\pm$ 0,16 y	10,26 $\pm$ 0,16 y	10,54 $\pm$ 0,15 y
N/L	1	0,57 $\pm$ 0,10 y	0,85 $\pm$ 0,10 ax	0,67 $\pm$ 0,10 xy	0,48 $\pm$ 0,10 y
	7	0,49 $\pm$ 0,10	0,54 $\pm$ 0,10 b	0,59 $\pm$ 0,10	0,58 $\pm$ 0,10

Letras distintas (a b c) dentro de cada fila representan diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre días de muestreo. Letras distintas (x y z) dentro de cada línea representan diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre tratamientos. CK: actividad de la enzima creatinine kinasa. NEFA: ácidos grasos no esterificados. N/L: relación neutrófilo/linfocito.

#### EFFECT OF ALTERNATIVES MATERIAL TO THE STRAW AS BEDDING ON THE WELFARE AND MEAT QUALITY TO LIGHT LAMBS

**ABSTRACT:** The objective of this study was to analyse the use of alternative bedding materials during the final fattening period of light lambs on the physiology and meat quality. The experimental design included four treatments (bedding material: sawdust, cellulose, straw and rice husk). The experiment was repeated twice. A total of 96 animals with an average of 19 $\pm$ 1.1 kg were grouped in 8 groups of 12 male lambs) were housed in a pen of 11 m<sup>2</sup>, feeding was ad libitum with pellet concentrate. The carcass and meat quality parameters were not affected by the treatments. However, concerning the physiology parameters, the bedding material affects the stress response, of which the animals in straw showed better values than the other materials. On the other hand, of the alternative bedding material to the straw it was the cellulose where the animals showed better physiology responses.

**Keywords :** lamb, welfare, bedding materials, meat quality