EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE PARTE DE LA PROTEÍNA DE LA DIETA POR UREA, Y DE PARTE DE LA DIETA POR ORUJO DE OLIVA, SOBRE LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS DE TERNEROS EN CEBO INTENSIVO

Estaún[1], J., Dosil[2], J., Sánchez[1], W., Gimeno[1], A. y de Vega[1], A.
[1] Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza. España. avega@unizar.es.
[2] Agropecuaria Santas Masas. Santas Masas, 3. 22587 Castigaleu (Huesca). España.

INTRODUCCIÓN

La mayor parte de la carne de vacuno producida en España procede de animales alimentados con pienso distribuido *ad libitum* y paja de cereales, suponiendo el concentrado en torno al 90% del total de la materia seca consumida. El coste de este tipo de dietas es muy elevado, y la utilización de subproductos provenientes de la industria agroalimentaria supone a menudo una solución técnica adecuada para reducir el coste de las raciones. En España se producen entre 2,5 y 6 millones de toneladas anuales de subproductos de la oliva, habiéndose estudiado el efecto de la inclusión de algunos de ellos sobre los rendimientos productivos de ovejas y cabras (Martín et al., 2003), así como de vacas lecheras (Hadjipanayiotou, 1999). Sin embargo, no parecen existir datos de ensayos con ganado vacuno en crecimiento. Además, en la mayoría de los casos se ha trabajado con orujo de oliva de primera extracción, no existiendo referencias en la bibliografía sobre la utilización del residuo de la extracción de aceite de orujo.

Johnson (1976) estableció que en el caso de animales alimentados con cereales cuyo almidón presenta un alto ritmo de fermentación, la adición de urea debería de suponer una ventaja para la funcionalidad del rumen por su alta degradabilidad. Sin embargo, Reynolds y Kristensen (2008) argumentan que estos supuestos beneficios de la sincronización de la liberación de nitrógeno y energía no son observados con frecuencia en la realidad.

En el presente trabajo se planteó el objetivo de estudiar el efecto de la inclusión de orujo de oliva de segunda extracción, deshuesado y deshidratado, en proporciones del hasta el 20% de la materia seca total, y el efecto de la sustitución del 20% de la proteína de una dieta constituida por cebada como cereal mayoritario por urea, como fuente de nitrógeno degradable, sobre los rendimientos productivos de terneros en cebo intensivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Ciento sesenta terneros (138±1,4 kg y 129±1,1 días), en su mayoría frisones, fueron distribuidos en ocho lotes de veinte animales cada uno, correspondientes a cuatro tratamientos con dos réplicas por tratamiento. Los tratamientos consistieron en un control (C) constituido por cebada como cereal mayoritario, el mismo control sustituyendo un 20% de la proteína de la dieta (sobre materia seca-MS) por urea (U), el control sustituyendo un 10% de la MS por orujo de oliva de segunda extracción deshuesado y deshidratado (92,5% de materia orgánica-MO, 12,3% de proteína bruta-PB, 2,25% de extracto etéreo-EE, 61,1% de fibra neutro detergente-FND, 49,1% de FAD y 26,0% de lignina ácido detergente-LAD) (O10), y el control sustituyendo un 20% de la MS por el mismo orujo de oliva (O20). El ensayo se llevó a cabo en dos fases del crecimiento de los animales: de 100 a 250 kg (12 semanas de duración), y de 250 a 450 kg (18 semanas). Los piensos fueron ofrecidos *ad libitum*, y como forraje se administró paja de cebada a libre disposición. Los animales se pesaron cada tres semanas, estimándose la ganancia media diaria (GMD; kg/día) por regresión entre esta variable y los días tras la primera pesada (que representa el peso vivo inicial). Los piensos de la primera fase se formularon para que contuvieran un 16-17% de proteína, y aproximadamente a la mitad de esta primera fase se llevó a cabo un balance de digestibilidad de la MS, MO, PB y FND con cuatro animales por tratamiento. Durante la segunda fase, de dieciocho semanas de duración, los piensos se formularon para contener un 14,5-15% de proteína, y solamente se registró el peso de los animales.

Los efectos de los tratamientos sobre la GMD de los animales y sobre la digestibilidad de las dietas fueron analizados mediante un análisis de varianza de una vía, utilizando el paquete estadístico SAS (versión 9.2). Las diferencias entre tratamientos fueron analizadas mediante test de valores pareados. Tanto la GMD como el peso vivo final fueron corregidos por covarianza, utilizando el peso vivo inicial como covariable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición de los piensos y de la paja fue muy similar en las dos fases (Tabla 1), estando los contenidos en proteína de los concentrados dentro de los rangos previstos durante su formulación. Los contenidos en FND, FAD y LAD de los piensos que incorporaban orujo fueron superiores a los de las dietas C y U, con mayores valores en el caso de la incorporación de un 20% de la MS que cuando se incorporaba sólo un 10%.

Aunque el análisis de varianza no mostró diferencias estadísticamente significativas debidas al pienso consumido ni en los pesos vivos finales ni en las ganancias medias diarias de los terneros (Tabla 2), los test de valores pareados indicaron menores pesos vivos finales y GMD en los animales que consumían el pienso O20 frente a los que ingerían el pienso O10 durante la primera fase de crecimiento ($P<0,05$).

Los valores de digestibilidad aparente (Tabla 3) no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tratamientos. Sin embargo, los test de valores pareados evidenciaron menores digestibilidades de la MS, MO y PB en los animales alimentados con la dieta O20 frente a los que lo eran con la dieta control ($P<0,05$).

Las principales conclusiones del trabajo son que la sustitución de un 20% de la proteína de la dieta por urea, y la sustitución de hasta un 20% de la MS por orujo de oliva de segunda extracción deshuesado y deshidratado, no afectan a los rendimientos productivos de los animales, siendo su inclusión aconsejable en los piensos de vacuno de engorde en las cantidades utilizadas en el presente ensayo cuando su precio de mercado lo justifique.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Hadjipanayiotou, M. 1999. Livest. Prod. Sci. 59: 61-66. • Johnson, R. R. 1976. J. Anim. Sci. 43: 184-191. • Martín, A. I., Moumen, A., Yáñez, D. R. & Molina, E. 2003. Anim. Feed Sci. Technol. 107: 61-74. • Reynolds, C. K. & Kristensen, N. B. 2008. J. Anim. Sci. 86 (E. Suppl.).

Agradecimientos: Trabajo financiado por Murilló Fresh Foods, S. L., con participación del Dpto. de Industria e Innovación del Gobierno de Aragón y el Fondo Social Europeo.

Tabla 1. *Composición química de los piensos y la paja utilizados durante un ensayo de producción de terneros en crecimiento.*

	C	U	O10	O20	Paja
Animales de 100 a 250 kg					
Materia seca (MS; g/kg)	87,9	86,2	87,4	88,1	94,1
Materia orgánica (g/kg MS)	92,0	91,2	91,6	91,9	94,8
Proteína bruta (g/kg MS)	17,0	16,7	17,1	16,0	3,53
Extracto etéreo (g/kg MS)	3,41	3,49	2,99	2,94	2,27
Fibra neutro detergente (g/kg MS)	18,6	17,9	22,7	26,4	78,0
Fibra ácido detergente (g/kg MS)	7,47	7,07	11,4	14,8	49,6
Lignina ácido detergente (g/kg MS)	1,05	0,79	3,21	5,15	6,12
Animales de 250 a 450 kg					
Materia seca (MS; g/kg)	91,4	91,3	91,6	91,3	92,7
Materia orgánica (g/kg MS)	93,1	93,1	92,7	92,6	96,4
Proteína bruta (g/kg MS)	14,8	14,8	14,9	14,6	3,27
Extracto etéreo (g/kg MS)	3,96	3,93	3,96	3,82	1,93
Fibra neutro detergente (g/kg MS)	18,4	17,2	22,7	27,0	80,6
Fibra ácido detergente (g/kg MS)	6,71	6,27	10,1	13,7	52,1
Lignina ácido detergente (g/kg MS)	0,55	0,41	2,09	4,13	5,82

C: pienso control, constituido por cebada como cereal mayoritario; U: pienso C sustituyendo un 20% de la proteína de la dieta (sobre materia seca-MS) por urea; O10: pienso C sustituyendo un 10% de la MS por orujo de oliva de segunda extracción deshuesado y deshidratado; O20: pienso C sustituyendo un 20% de la MS por el mismo orujo de oliva.

Tabla 2. *Pesos vivos inicial (PVI) y final (PVF), y ganancia media diaria (GMD) de terneros en crecimiento que consumían diferentes dietas.*

	C	U	O10	O20	DRE	P
Animales de 100 a 250 kg						
PVI (kg)	139	137	138	138	17,6	0,9735
PVF (kg)	249^{ab}	252^{ab}	256^{a}	246^{b}	16,8	0,0771
GMD (kg/día)	1,32^{ab}	1,35^{ab}	1,40^{a}	1,29^{b}	0,205	0,1070
Animales de 250 a 450 kg						
PVF (kg)	387	388	389	393	25,0	0,7906
GMD (kg/día)	1,28	1,32	1,31	1,31	0,218	0,8619
Animales de 100 a 450 kg						
PVF (kg)	388	390	394	387	32,7	0,8231
GMD (kg/día)	1,35	1,36	1,38	1,34	0,174	0,7582

C, U, O10, O20: Para la descripción de las dietas, ver pie de la Tabla 1.
El peso vivo final de la Fase 1 coincide con el peso vivo inicial de la Fase 2; DRE: desviación residual estándar (datos faltantes); P: probabilidad de las diferencias.
[a, b, c] Diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas para P<0,05.

Tabla 3. *Digestibilidad aparente de la materia seca (DMS), materia orgánica (DMO), proteína bruta (DPB) y fibra neutro detergente (DFND) (%) de terneros en crecimiento que consumían diferentes dietas.*

	C	U	O10	O20	DRE	P
DMS	76,8^{a}	76,8^{ab}	75,0^{ab}	71,4^{b}	3,60	0,1723
DMO	78,2^{a}	78,5^{a}	76,1^{ab}	72,5^{b}	3,40	0,1072
DPB	75,0^{a}	74,7^{a}	75,1^{ab}	67,0^{b}	4,37	0,0772
DFND	57,1	63,2	52,9	52,2	7,35	0,2247

C, U, O10, O20: Para la descripción de las dietas, ver pie de la Tabla 1.
DRE: desviación residual estándar (dos datos faltantes); P: probabilidad de las diferencias.
[a, b] Diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas para P<0,05.

EFFECTS OF SUBSTITUTION OF PART OF THE DIET'S PROTEIN BY UREA, AND OF PART OF THE DIET BY OLIVE CAKE, ON PERFORMANCE OF INTENSIVELY REARED BEEF CATTLE

ABSTRACT: One hundred and sixty Friesian steers (138±1.4 kg and 129±1.1 days old) were used in a randomized block design with four treatments: a control compound feed based on barley as majority cereal (C), the same control with 20% crude protein (on a dry matter (DM) basis) substituted by urea (U), control with 10% DM substituted by second-extraction pitted and dehydrated olive cake (O10), and control with 20% DM substituted by the same olive cake (O20). Compound feeds were formulated to contribute 16-17% (from 100 to 250 kg live weight-LW-) and 14.5-15% (from 250 to 450 kg LW) crude protein (CP), and were offered *ad libitum*. Barley straw was used as forage. Weight was recorded every three weeks and a digestibility trial was carried out at about 175 kg LW. Neither average daily gain (ADG) nor digestibility coefficients of DM, OM, CP and NDF were affected by diet, although there was a tendency (P<0.10) for CP digestibility to be lower in animals fed O20. In conclusion, substitution of 20% diet's (barley based) CP by urea, and substitution of up to 20% diet's DM by second extraction pitted and dehydrated olive cake, did not affect performance of intensively reared beef cattle.

Keywords: urea, olive cake, cattle, performance.