

EFFECTO DE LA TASA DE INCLUSIÓN DE GUISANTE EN PIENSO DE CEBO EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA, OXIDACIÓN LIPÍDICA Y DUREZA DE CARNE DE TERNEROS

Blanco, M., Ripoll, G., Casasús, I., Bertolín, J.R., López A., Ferrer, J. y Joy, M.
 Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Instituto
 Agroalimentario de Aragón – IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza). Avda. Montañana 930,
 50059, Zaragoza, España. mblanco@cita-aragon.es

INTRODUCCIÓN

La Unión Europea intenta mejorar el abastecimiento de proteína de origen vegetal para los piensos de cebo de animales. Para ello resulta de interés la introducción de leguminosas de producción local en sustitución de la soja que se importa de terceros países. Aunque la inclusión de guisante en la dieta de cebo de corderos es posible, dado que no tiene efectos negativos sobre los rendimientos (Blanco et al., 2018a) ni sobre la calidad de la carne (Blanco et al., 2018b), su uso en el cebo de terneros ha sido escasamente estudiado. Los rendimientos obtenidos con distintas proporciones en el pienso (Lardy et al., 2009; Chen et al., 2013) permiten un 40-60% de inclusión. Pocos estudios han evaluado su efecto sobre las características de la carne, aunque Jenkins et al. (2011) observaron una mejora en la terneza de la carne de novillas. El objetivo del presente estudio fue el de evaluar el efecto de la inclusión de guisante (*Pisum sativum*) en el pienso de cebo de terneros sobre la composición química, dureza, y oxidación lipídica de la carne.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el ensayo se han empleado 32 terneros de raza Parda de Montaña, que recibieron pienso y paja a voluntad desde los 210 (± 24) a los 508 (± 6) kg. Los terneros se distribuyeron aleatoriamente en cuatro tratamientos con diferente tasa de inclusión de guisante en el pienso: 0% (control; 0%G), 15% (15%G), 30% (30%G), 45% (45%G). Los piensos se formularon para ser iso-energéticos (11,6 MJ/kg materia fresca (MF)) e iso-proteicos (13% MF). Los principales ingredientes de los piensos y la composición química figuran en la Tabla 1.

Tabla 1. Ingredientes y composición química de los piensos según la tasa de inclusión de guisante (G).

	0G%	15%G	30%G	45%G
Ingrediente, %				
Maíz	51,60	40,60	29,59	27,04
Cebada	20,00	20,00	20,00	20,00
Gluten feed maíz 19%	15,00	15,00	15,00	4,41
Harina de soja 47	9,71	5,49	1,28	0,00
Guisantes	0,00	15,00	30,00	45,00
Composición química, % MS				
Materia seca	89,2 \pm 3,11	89,2 \pm 3,0	89,0 \pm 3,1	88,9 \pm 3,3
Fibra neutro detergente	18,8 \pm 0,6	18,7 \pm 1,0	19,3 \pm 1,4	17,9 \pm 1,8
Fibra ácido detergente	7,2 \pm 0,7	7,9 \pm 0,8	8,4 \pm 0,6	8,5 \pm 1,2
Proteína bruta	14,7 \pm 0,7	15,3 \pm 0,5	15,5 \pm 1,0	15,9 \pm 1,1
Grasa bruta	3,7 \pm 0,8	3,7 \pm 0,9	4,1 \pm 0,8	4,0 \pm 0,6
Energía metabolizable, MJ/kg	11,5 \pm 0,4	11,4 \pm 0,8	11,7 \pm 0,2	11,6 \pm 0,3

Tras el sacrificio, las canales se mantuvieron 24 h a 4°C hasta extraer el músculo *longissimus thoracis et lumborum* del costillar de la canal izquierda de cada animal. Se cortaron filetes de 3 cm para las distintas determinaciones: 1 para la composición química, 5 para el color y la oxidación lipídica y 3 para la dureza. Los filetes para la composición química se liofilizaron y se picaron. Los filetes para el color y la oxidación lipídica se colocaron en bandejas que se cubrieron con film plástico durante 1, 4, 6, 8 y 11 días y los de la dureza se envasaron al vacío y se maduraron a 4 °C hasta los 3, 8 y 15 días *post mortem*, y después se envasaron al vacío. Todos los filetes se mantuvieron a -20 °C hasta sus análisis. Se determinó la grasa bruta (Ankom), la proteína bruta (Dumas) y el colesterol (mediante UPLC). El color de la carne se

midió con un espectrofotómetro usando el espacio CIELab. La oxidación lipídica se obtuvo por espectrofotometría mediante el procedimiento descrito por Ripoll et al. (2013). Se utilizó un Instron con una célula Warner Braztler para registrar la dureza instrumental de la carne. Los datos de la composición química analizaron con un modelo lineal generalizado con la inclusión de guisante como efecto fijo. Los datos de color, oxidación lipídica y dureza se analizaron con modelos mixtos con medidas repetidas con la inclusión de guisante, el día y su interacción como efectos fijos y el animal como efecto aleatorio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tasa de inclusión de guisante en el pienso no afectó a la grasa bruta, proteína bruta ni al colesterol depositado en el músculo ($P > 0,05$). En cuanto a los parámetros del color del músculo, la luminosidad sólo se vio afectada por la exposición al oxígeno ($P < 0,001$) mientras que el índice de rojo, índice de amarillo y saturación se vieron afectados por la interacción entre la inclusión de guisante en el pienso y la exposición al oxígeno ($P < 0,05$). Se observaron diferencias debidas a la tasa de inclusión de guisante en el momento del corte, presentando los terneros 15%G mayor cromá que los terneros 0%G y 45%G ($P < 0,05$); y a los 11 días de exposición al oxígeno, presentado los terneros 15%G el menor valor ($P < 0,05$) (Figura 1).

Tabla 2. Efecto de la tasa de inclusión de guisante (G) en la composición química de la carne

	0%G	15%G	30%G	45%G	EEM ¹	P-valor
Materia seca, %	24,75	24,63	24,25	24,63	0,09	0,41
Grasa bruta, % MF	1,39	1,10	1,32	1,37	0,09	0,61
Proteína bruta, % MF	21,86	21,74	21,52	21,91	0,07	0,24
Colesterol, mg/g MF	0,405	0,405	0,406	0,403	0,003	0,98

¹ error estándar de la media

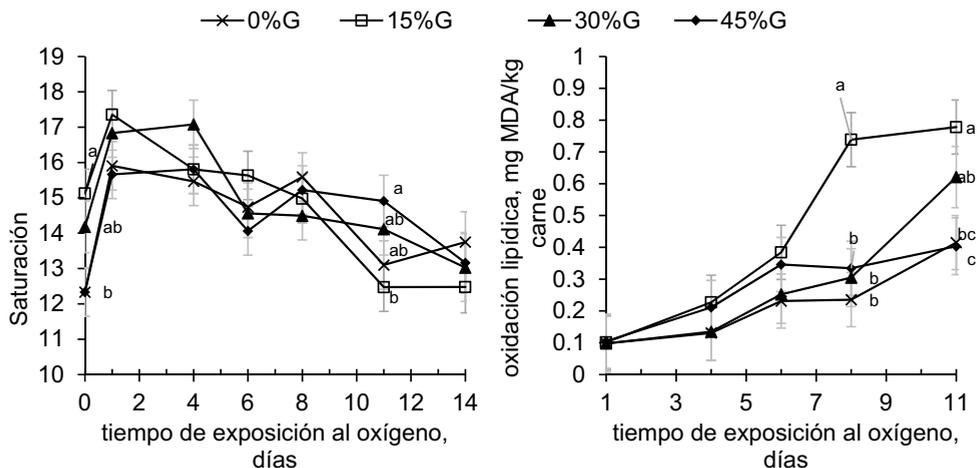


Figura 1. Evolución del efecto de la inclusión de guisante en el pienso en el color y la oxidación lipídica del músculo. En un parámetro y día, medias con diferente letra indican diferencias $P < 0,05$. MDA: malondialdehído

La oxidación lipídica se vio afectada por la interacción entre la tasa de inclusión de guisante y la exposición al oxígeno ($P < 0,01$) (Figura 1), siendo similar entre tratamientos hasta el 6 día de exposición, momento a partir del cual los terneros 15%G presentaron valores superiores a los restantes tratamientos ($P < 0,05$).

La dureza se vio afectada por la tasa de inclusión de guisante ($P < 0,05$) (Figura 2) y el tiempo de maduración ($P < 0,001$). En promedio, los terneros 0%G presentaron mayor dureza que los 15%G y 30%G ($P < 0,05$) mientras que los terneros 45% presentaron valores intermedios. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en terneras por Jenkins et al. (2011). En

conclusión, la incorporación de guisante en la dieta de los terneros es recomendable al mejorar la dureza de la carne, especialmente con una inclusión del 30%, y no tener efectos importantes en el resto de parámetros de la carne.

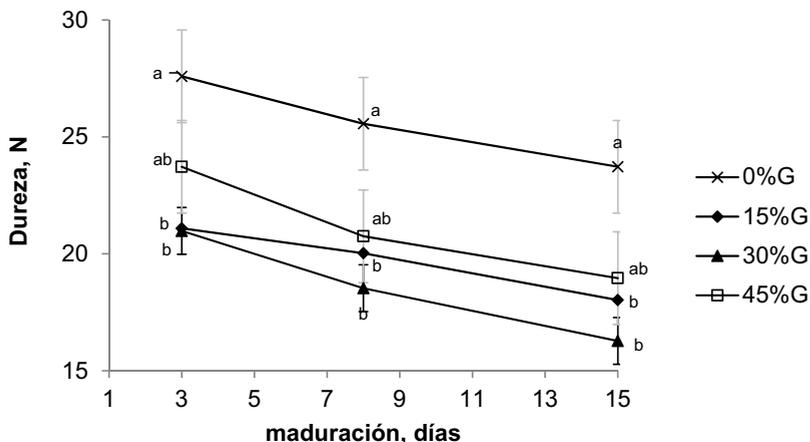


Figura 2. Evolución del efecto de la inclusión de guisante en el pienso en la dureza del músculo. En un día, medias con diferente letra indican diferencias $P < 0,05$.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Blanco et al. (2018^a). EAAP Meeting. Blanco et al. (2018b). Advances in Animal Science
 Chen J.Q., et al. (2003). Canadian Journal of Animal Science 83: 779-786. • Jenkins, K.H., et al. (2011). Journal of Animal Science 89, 1167-1172. • Lardy G.P., et al. (2009). Journal of Animal Science 87: 3335-3341. • Ripoll, G., et al. (2013) Meat Science 93, 906-913.

Agradecimientos: al INIA (RTA2014-00038-C02-00, RZP2015-001, RZP2017-00001; y contrato M. Blanco (FSE)) y al personal del CITA.

EFFECT OF THE INCLUSION OF FIELD PEA (*PISUM SATIVUM*) IN THE CONCENTRATE DURING FATTENING ON THE CHEMICAL COMPOSITION, TOUGHNESS AND LIPID OXIDATION OF THE MEAT

ABSTRACT: The inclusion of pea (*Pisum Sativum*) at different rates (0, 15, 30 and 45%) to replace soybean in fattening concentrate for young bulls was studied on the chemical composition, colour, lipid oxidation and toughness through aging of *longissimus thoracis* muscle. Young bulls were fed concentrates, with different pea inclusion, and straw on ad libitum basis from weaning (210 ± 24) kg to slaughter (508 ± 6) kg. The inclusion of pea in the concentrates did not affect the chemical composition. Regarding meat colour, redness, yellowness and chroma were affected by the interaction between the inclusion of pea and the exposition to oxygen ($P < 0.05$). The lipid oxidation was affected by the interaction between the inclusion of pea and the exposition to oxygen ($P < 0.01$). Young bulls fed 15% pea had greater lipid oxidation than their counterparts from the 8th day onwards ($P < 0.05$). Meat toughness was affected by the inclusion of pea ($P < 0.05$) and aging ($P < 0.001$). Young bulls fed 0% pea had greater toughness than the young bulls fed 15% and 30% pea ($P < 0.05$). In conclusion, the inclusion of 30% pea would be the most advisable rate taking into account their lower toughness.

Keywords: pisum sativum, soybean, beef