

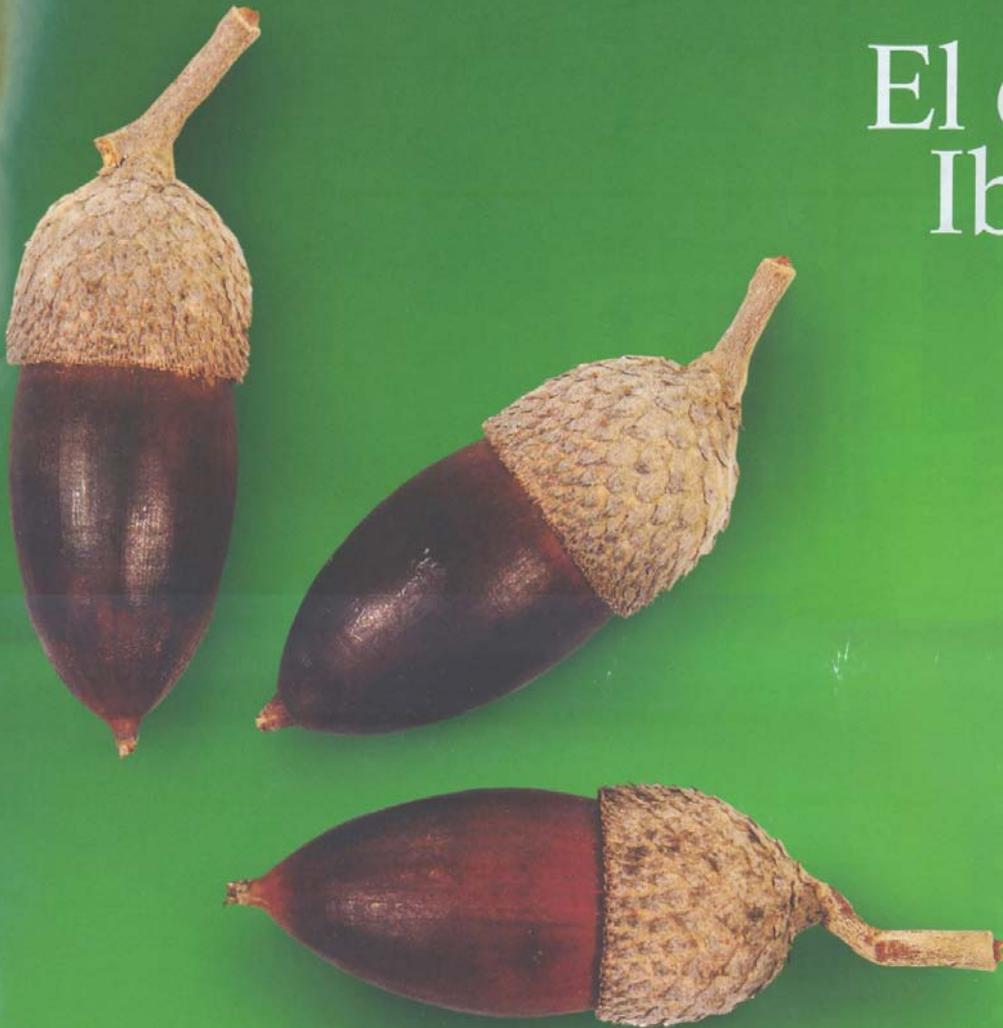
albeitar

Publicación para Veterinarios
y Técnicos del Sector
de Animales de Producción

Nº 113 Marzo - 2008

www.albeitar.asisvet.com

El cerdo Ibérico



III Informe Excelpork

Intoxicación aguda en el pasto

+ Prolificidad

Fertilidad

Inyección de rentabilidad

Dalmavital
β-caroteno inyectable
Inyección de vida

La solución más adecuada
en manos del veterinario

FATRO
Fatro Uriach

Dalmavital, solución inyectable. **Composición por ml:** β-caroteno 40 mg. **Especies de destino e indicaciones:** Cerdas, vacas y yeguas para el reestablecimiento de las funciones cíclicas reproductoras y mejora de la fertilidad y fecundidad después del destete; disminución de las posibles alteraciones al principio de la gestación y aumento general del rendimiento reproductivo. Aumento de la resistencia de los animales jóvenes contra las enfermedades infecciosas.
Posología: I.M. cerdas: 5 ml; vacas y yeguas: 10 ml. **Periodo de supresión:** No aplica. **Presentación:** Viales de 50 ml. **Prescripción veterinaria:** Reg. nº 0870 ESP.

DETERMINACIÓN DEL RÉGIMEN DE ALIMENTACIÓN DE CERDOS IBÉRICOS MEDIANTE TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE ISÓTOPOS

LOS DISTINTOS REGÍMENES DE ALIMENTACIÓN, TALES COMO MONTANERA O PIENSO, DERIVAN EN DIFERENTES CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE. ÉSTA NOVEDOSA

TÉCNICA ES CAPAZ DE DISCERNIR LA DIETA DE LOS ANIMALES Y CERTIFICAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS, SIN DETERIORO DE LA PIEZA O DE LA CANAL.



E. De Pedro Sanz¹, A. Delgado Huertas², E. Reyes³ y J. García Olmo³
¹Departamento de Producción Animal. ETSIAM. Universidad de Córdoba
²Estación Experimental del Zaidín (CSIC). Granada
³Servicio Central de Apoyo a la Investigación. Universidad de Córdoba
Imágenes archivo

La producción de cerdo Ibérico se ha realizado tradicionalmente aprovechando los recursos naturales (pasto, granos y principalmente la bellota, producida por las especies arbóreas del género *Quercus*), que predominan en las dehesas de la península Ibérica. Este sistema de engorde y acabado proporciona a las carnes de los animales unas características, químicas y de textura, específicas y responsables de la calidad, tanto de los productos consumidos en fresco, como transformados (jamones, paletas, lomos, etc.). Esto, junto con la mayor rentabilidad que se consigue de la dehesa con el cerdo Ibérico, han sido las principales razones por las que el cerdo Ibérico ha logrado permanecer en la península Ibérica, mientras otras razas autóctonas han desaparecido o están en vías de desaparecer.

La producción de bellotas está limitada por la superficie de dehesa, pero también lo está por las condiciones ambientales (sequía, heladas, plagas, etc.) lo que trae consigo que no todos los cerdos Ibéricos que se producen pueden ser engordados con los recursos que proporciona la dehesa. En consecuencia una gran parte de los cerdos Ibéricos se deben ter

minar después del aprovechamiento de la montanera con pienso compuesto (tal como se indica en la Norma de calidad de jamones paletas y lomos de cerdo Ibérico) o incluso sólo a base de pienso, sin consumo de bellotas y pasto. Estos otros sistemas de engorde de los cerdos no proporcionan a la carne las mismas características que cuando el engorde es aprovechando exclusivamente la montanera. Ambas razones, producción limitada y calidad de los productos, hacen que estos alcancen los precios más elevados del mercado, dando origen a una búsqueda de productos alternativos a la bellota, con lo que imitar las características de los animales que se engordan aprovechando la bellota y el pasto.

Con el objetivo de detectar las canales de aquellos animales que no han sido engordados en montanera se han desarrollado diversas técnicas analíticas, para determinar los parámetros característicos que proporcionan cada régimen de alimentación. Algunos de estos parámetros son muy fáciles de determinar, pero con alto grado de error, como la sensación al tacto, temperatura de deslizamiento o índice de yodo. Otros, como la determinación de ácidos grasos, triglicéridos o fosfolípidos, han permitido un mejor reconocimiento del régimen de alimentación de los animales (De Pedro, 2001). Sin embargo el desarrollo de piensos especiales que aportan a los animales perfiles de lípidos similares a los que proporciona la bellota han puesto en entredicho la fiabilidad de estas técnicas.

Una de las técnicas que últimamente se está estudiando para la determinación del régimen de alimentación de los animales en su fase de acabado es la determinación de isótopos estables. Esta técnica se ha aplicado en productos de origen animal, como productos lácteos (Manca *et al.*, 2001; Rossmann *et al.*, 2000; Camin *et al.*, 2001; Rossmann *et al.*, 1998), cárnicos (Delgado y García, 2001; Renou *et al.*, 2003; Piasentier *et al.*, 2003), además de otros productos como zumos de frutas (Bricout y Koziat, 1985; Kornel *et al.*, 1995; Rossmann *et al.*, 1994), mieles (Giraudon, *et al.*, 2000; Reniero, *et al.*, 1997; White *et al.*, 1998), vino (Martin *et al.*, 1988; Versini *et al.*, 1997) o aceite (Kelly, 2003; Krueger, 1998; Rossmann, 2001).

En el caso del cerdo Ibérico también se ha planteado la posibilidad de aplicar esta metodología para determinar el régimen alimenticio que han tenido los animales. Así, Gonzalez-Martín *et al.*, (2001) diferenciaron animales que repusieron 5 arrobas (una arroba son 11,5 kg) en montanera de aquellos que fueron alimentados con pienso, a partir de los valores $\delta^{34}\text{S}$ y $\delta^{13}\text{C}$. En un trabajo similar Gonzalez-

Martín *et al.*, (1999) utilizan el valor $\delta^{13}\text{C}$ en tejido adiposo para establecer una ecuación de predicción del peso (en arrobas) repuesto en montanera; sin embargo no encontraron diferencias significativas en los valores de $\delta^{13}\text{C}$ en muestras de jamón fresco de animales con diversas reposiciones de peso en montanera.

Recio (2007) en un estudio realizado en muestras de grasa de cerdo Ibérico y en colágeno del hueso de jamones concluye que las diversas técnicas que emplean determinaciones de isótopos

CON EL OBJETIVO DE DETECTAR LAS CANALES DE AQUELLOS ANIMALES QUE NO HAN SIDO ENGORDADOS EN MONTANERA SE HAN DESARROLLADO DIVERSAS TÉCNICAS ANALÍTICAS, PARA DETERMINAR LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS QUE PROPORCIONAN CADA REGIMEN DE ALIMENTACIÓN.

NO TODOS LOS CERDOS IBÉRICOS QUE SE PRODUCEN PUEDEN SER ENGORDADOS CON LOS RECURSOS QUE PROPORCIONA LA DEHESA.

LOS ISÓTOPOS ESTABLES

Un elemento químico dado está constituido por varias especies de átomos de masa o peso atómico diferente. Cada especie atómica así definida se la denomina isótopo del elemento dado. Todos los isótopos de un átomo determinado tienen el mismo número de protones, pero distinto número de neutrones, característico para cada isótopo. Los isótopos se subdividen en dos grupos: estables y no estables o radiactivos. La estabilidad hace referencia al tiempo de estabilización de los mismos que, en el caso de los estables éste es extremadamente largo, aún comparado con la edad de la tierra. Entre los estables se encuentran los isótopos de hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, carbono y azufre. La nomenclatura hace referencia al símbolo químico y al peso atómico. Así, el $\delta^{34}\text{S}$ es el isótopo estable del azufre, con 16 protones y 18 neutrones. Estos elementos, que se encuentran en la atmósfera, pasan al suelo, plantas y animales a través de la cadena alimentaria. La composición isotópica es una característica natural que sólo puede cambiarse por los procesos de formación de tejidos, de modo que los organismos vivos reflejan, más o menos, la composición isotópica de la materia que ingieren y que está presente en el ambiente donde viven, con lo cual la composición isotópica puede servir como "huella digital" natural.

estables permiten caracterizar los cerdos, tanto en los productos de ellos derivados como en el régimen alimenticio al que fueron sometidos.

En el presente trabajo se muestra los resultados de determinación de la relación isotópica $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ en muestras del músculo *longissimus dorsi* de cerdos Ibéricos terminados en montanera y con pienso, como característica que permite diferenciar el régimen de alimentación de los animales en su etapa final de engorde.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron cuatro lotes de cerdos Ibéricos. Dos lotes se engordaron en la tinca del Centro de Investigación del Dehesón

del Encinar, de la Consejería de Agricultura de Castilla La Mancha. Uno de ellos (B1), constituido por 43 animales, fue alimentado exclusivamente con pasto y bellota (la producción de bellota fue algo escasa), mientras que el otro lote (C1), de 10 animales, lo fue con pienso comercial. En ambos casos el tiempo de engorde fue de 115 días. Los otros dos lotes de animales formaban parte de estudios genéticos llevados a cabo por AECERIBER en dos dehesas de Badajoz. Uno de ellos (B2), con 9 animales, realizó su engorde aprovechando exclusivamente la montanera durante 104 días con una producción de bellota abundante, en tanto que el otro lote (C2), de 10 animales, se alimentó sólo de pienso. Este pienso era especial, ya que

una de las materias primas empleadas en su elaboración era la harina de girasol de alto oleico, utilizada para la obtención de altos niveles de este ácido graso en la grasa subcutánea de los animales.

Una vez sacrificados los animales, en el despiece, se separaron los lomos de la canal y se tomó una muestra (50 g) del extremo anterior de uno de ellos, de modo que sólo fuese el músculo *Longissimus dorsi*, sin restos de grasa externa o intermuscular. La muestra de lomo se trituró, homogeneizándola convenientemente y se cogió una muestra de 0,05 mg para la determinación de isótopos, que se realizó mediante un analizador elemental Carlo Erba acoplado a un espectrómetro de masas de relación de isótopos (IRMS). La composición isotópica de $\delta^{15}\text{N}$ está referida a la composición de isótopo estable de nitrógeno en el aire. El valor de $\delta^{15}\text{N}$ se calcula según la ecuación siguiente,

$$\delta^{15}\text{N} = (R_a/R_{sa} - 1) * 1000 \text{ (0/00)}$$

donde R_a y R_{sa} es la proporción $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ del aire y de la muestra

RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestran los valores (media, mínimo y máximo) de la relación isotópica $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ del lomo de animales experimentales y en la gráfica se reflejan los valores de relación isotópica $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, para cada animal del correspondiente lote.

Tal como se aprecia en dicha tabla, los valores medios de relación isotópica $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ de los lotes B1 y B2 fueron menores que los de los lotes C1 y C2. Se puede observar que cuando los animales han consumido pienso compuesto, los valores de la relación isotópica $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ son superiores a 5 mientras que aquellos que han aprovechado la montanera no superan dicho valor.

En el gráfico se observa que tan sólo en el lote C1 un animal (símbolo dentro de un círculo) tuvo un valor superior a 5 (5,10) y en lote B1 otro (otro símbolo dentro de un círculo) inferior a 5 (4,17).

Al ser tan claras las diferencias entre los lotes según la alimentación y que estos se sacrificaron el mismo día y en el mismo matadero, cabe la posibilidad de



que pudiese haber habido un error en la identificación del animal o en la muestra que se tomó y considerar que sea esa la causa por la que estas muestras tienen valores de $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ propios de otra categoría distinta a la de su lote.

Cabe destacar también una muestra del lote B2, engordado en montanera con abundante cantidad de bellota que presentó un valor muy diferente al de su lote. Como este lote no se sacrificó simultáneamente con ninguno de los anteriores, no cabe la posibilidad de confusión con otro animal del lote de pienso o montanera del experimento, pero por los

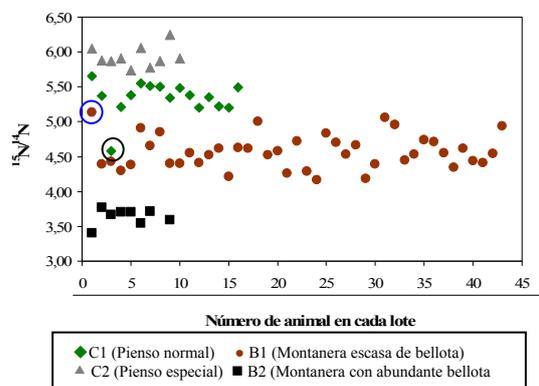
LA UTILIZACIÓN DE ISÓTOPOS ESTABLES DE MUESTRAS DE LOMO PERMITE DIFERENCIAR NO SÓLO SI LOS ANIMALES HAN CONSUMIDO BELLOTA O PIENSO, SINO ADEMÁS DIFERENTES TIPOS DE MONTANERA O PIENSOS CONSUMIDOS EN SU ENGORDE FINAL.

VALORES DE LA RELACIÓN ISOTÓPICA $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ DEL LOMO DE CERDOS TERMINADOS CON DIFERENTES REGIMENES DE ALIMENTACIÓN

Valores de la relación isotópica $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$

Lote	Media	Mínimo	Máximo
B1 (bellota escasa)	4,57	4,17	5,10
C1 (pienso normal)	5,34	4,60	5,65
B2 (bellota abundante)	3,78	3,40	4,89
C2 (pienso especial)	5,93	5,74	6,24

VALORES DE LA RELACIÓN ISOTÓPICA $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ PARA CADA ANIMAL





Giraudon, S., Danzart, M. and Merle, M. H. (2000). *Journal of the Association of Official Analytical Chemists Intl*, 83, 1401–1409.

González-Martín, I., González-Pérez, C., Hernández Méndez, J., and Sánchez-González, C. (2001). *Meat Science*, 58, 25–30.

González-Martín, I., González-Pérez, C., Hernández Méndez, J., Marquéz-Marcia, E., and Sanz Poveda, F. (1999). *Meat Science*, 52, 437–441.

Kelly, S. D. (2003). *Food authenticity and traceability*. M. Lees (Ed.), Cambridge: Woodhead Publishing.

Komexi, B. E., Rossmann, A. and Schmidt, H.-L. (1995). *Zeitschrift fuer Lebensmittel-Untersuchung und-Forschung*, 202, 55–59.

Krueger, D. A. (1998). *Analytical methods of food authentication*. P. R. Ashurst and M. J. Dennis (Eds.). London: Blackie Academic and Professional.

Manca, G., Camin, F., Coloru, G., Del Caro, A., Deten-

tori, D., Franco, M. A. and Versini, G. (2001). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 1404–1409.

Martin, G. J., Guillou, C., Martin, M. L., Cabanis, M. T., Tep, X. and Aerny, J. (1988). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 36, 316–322.

Martin, G. J., Guillou, C., Martin, M. L., Cabanis, M. T., Tep, X. and Aerny, J. (1988). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 36, 316–322.

Piasentier, E., Valusso, R., Camin, F. and Versini, G. (2003). *Meat Science*, 64(3), 239–247.

Recio C. (2007). *IV Congreso mundial del jamón*. Salamanca.

Reniero, F., Ziller, L., Franco, M. A., Del Caro, A., and Vacca, V. (1997). *Rivista di Merceologia*, 31(1), 39, P., Bonnefoy, J. C., Coulou, B., Garel, J. C–48.

Renou, J. P., Deponge, C., Gachon, Verite, R., and Ritz, P. (2003). *Food Chemistry*, 85(1), 63– 66.

Rossmann, A. (2001). *Food Reviews International*,

17, 347–381.

Rossmann, A., Haberhauer, G., Ho` tzl, S., Horn, P., Pichlmayer, F., and Voerkelius, S. (2000). *European Food Research and Technology*, 211, 32–40.

Rossmann, A., Komexi, B. E., Versini, G., Pichlmayer, F., and Lamprecht, G. (1998). *Journal of Food Science & Nutrition*, 1, 9–21.

Rossmann, A., Rieth, W., and Schmidt, H.-L. (1994). *Methods to detect adulteration of fruit juice beverages*. (Vol. I). S. Nagy, & R. L. Wade (Eds.), Anburndale, Florida: Agsience Inc.

Versini, G., Monetti, A., and Reniero, F. (1997). *Proceed. ACS Symposium. Wine: nutritional and therapeutic benefits*. ACS Symp. Series 661 T. R. Watkins (Ed.), Washington DC: Am. Chem. Soc.

White, J. W., Winters, K., Martin, P. and Rossmann, A. (1998). *Journal of the Association of Official Analytical Chemists Intl.*, 81, 610–619.

valores de $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ inferiores a 5 siempre sería considerado como tipo “Bellota” en concordancia con el régimen de alimentación que tuvo.

A falta de ampliar los resultados con un mayor número de muestras y con lotes de animales terminados en montanera complementada con pienso (recebo), como se establece en la Norma, podemos indicar que la utilización de isótopos estables de muestras de lomo permiten diferenciar no sólo si los animales han consumido bellota o pienso, sino además diferentes tipos de montanera o piensos consumidos en su engorde final.

Aunque esta técnica no está al alcance de la gran mayoría de las industrias del sector y además difícil de implementar en un proceso en cadena, sí presenta la gran ventaja de poder establecer con gran precisión el régimen de alimentación que han tenido los animales en su etapa final de engorde. Por otra parte, la reducida cantidad de muestra que se requiere para las determinaciones hace que no se produzca un deterioro ni físico ni económico de la pieza, permitiendo detectar posibles fraudes y garantizar la calidad de los productos ante un mercado exterior, que puede ser muy exigente en la garantía de calidad, dados los precios que alcanzan estos productos. ●

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto CICYT-FEDER 1FD97-1252-C02-02 “Optimización de la evaluación genética de cerdos ibéricos con inclusión de parámetros de calidad en la materia prima y en los productos elaborados”. Los autores agradecen la colaboración de L. Silió, C. Rodríguez, A. Fernández y J. Rodríguez del Departamento de Mejora Genética del INIA de Madrid; de E. Dieguez, P. Ureta, F. Alvarez y P. Cañuelo de A.E.C.E.R.I.B.E.R., las facilidades del Centro de Investigación y Experimentación “El Dehesón del Encinar”, de la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha y de la empresa Sanchez Romero Carvajal Jabugo, S.A.

BIBLIOGRAFÍA

Bricout, J. and Koziat, J. (1985). *Science de l'Alimentation*, 5, 197–204.

Camin, F., Coloru, G. C., Depentori, D., Franco, M.A., Manca, G. and Versini, G. (2001). *Proceed II International Meeting ANFOSC 'I formaggi d'alpeggio e loro rontracciabilita' (pp. 132– 145)*. Bella (PZ), Italy.

DE PEDRO E.J.. 2001. *Porcino Ibérico: Aspectos claves*. C. Buxadé y A. Daza (Coordinadores). Ed. Mundi-Prensa Madrid.

Delgado, A. and Garcia, N. (2001). *Proceeding of the 6th international symposium food authenticity and safety*. Nantes, France.