EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DEL LOMO DE CERDO IBÉRICO MEDIANTE LA TECNOLOGÍA NIRS.

Margarita Solís[1], Emiliano De Pedro[1], Ana Garrido[1], Juan García[1]
Luis Silió[2], Carmen Rodríguez[2], Jaime Rodrigáñez[2]
1 - Departamento de Producción Animal. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba.
2- Departamento de Genética y Biotecnología. I.N.I.A. Madrid.

INTRODUCCIÓN

Bajo el término "cerdo Ibérico" subyace el de "calidad". La calidad de los productos derivados del cerdo Ibérico, se debe en buena medida a su grasa, especialmente la que se encuentra en el músculo. Por ello, en cerdos Ibéricos tiene especial importancia poder valorar el contenido en grasa, de piezas como el lomo, a la hora de la mejora genética de esta raza, de modo que se pueda incluir este parámetro en índices de selección de futuros parentales mejorantes.

La determinación de parámetros químicos de la carne, como grasa o proteína, con métodos clásicos por vía húmeda, además de ser lenta necesita emplear productos químicos y genera residuos contaminantes que es preciso reciclar convenientemente. Ello supone un fuerte inconveniente a la hora de determinar estos parámetros, mediante estas técnicas, para programas de selección, dado el número elevado de individuos a controlar.

Por ello, se debe recurrir a métodos que permitan realizar el mayor número de determinaciones analíticas disponiendo de poca cantidad de muestra que sea representativa del producto en cuestión. En este sentido la tecnología NIRS se muestra eficaz para este tipo de determinaciones como se ha mostrado en trabajos previos (De Pedro et al., 1997), pero no se han desarrollado aún ecuaciones para determinar la composición de humedad, proteína o grasa en lomo fresco de cerdo ibérico, es decir antes de ser sometido a ningún proceso de transformación.

El objetivo de este trabajo ha sido el desarrollo de ecuaciones de calibración NIRS para la predicción de la composición química de lomo de cerdo Ibérico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material experimental

Se utilizaron 112 cerdos de raza Ibérica, de la estirpe Torbiscal, nacidos y criados en la finca del "Dehesón del Encinar", perteneciente al servicio de Investigación y Experimentación Agraria de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha. Estos animales fueron sacrificados con un peso medio de canal de 125,18 kg y 133,57 kg respectivamente. El sacrificio se realizó en un matadero industrial. Tras el despiece de los animales se obtuvo el corte comercial de la "cinta de lomo", de la cual, una vez perfilada, se tomó una muestra de 80 g del músculo *Longísimus dorsi* en el extremo anterior de la pieza. Las muestras se almacenaron a –20°C hasta el momento del análisis.

Análisis químico y espectroscópico NIRS

Antes de proceder al análisis de las muestras, se homogeneizaron mediante picadora de cuchilla horizontal. La recogida de espectros se realizó con cápsulas circulares con cristal de cuarzo de 3,8 cm de diámetro, en un equipo Foss-NIRSystems 6500, (rango de longitudes de onda entre 400 y 2500 nm). Se obtuvieron 2 espectros por muestra utilizando para el tratamiento quimiométrico posterior el espectro medio de ambas. El tratamiento quimiométrico de los datos se realizó con el programa WINISI (ISI, 1998).

La metodología a seguir para el desarrollo de calibraciones es la descrita en diferentes publicaciones (Shenk y Westerhaus, 1996; Williams y Sobering, 1996; ISI, 1998). La elección de las muestras más representativas para la obtención de las ecuaciones de calibración se realizó con el algoritmo SELECT de dicho programa. En las 27 muestras seleccionadas se determinó proteína, humedad y grasa por los métodos oficiales en el Laboratorio Agroalimentario de Córdoba.

La obtención de las ecuaciones de calibración se hizo por regresión multivariante de mínimos cuadrados parciales modificada (MPLS). Los estadísticos utilizados para la selección de las mejores ecuaciones de calibración fueron: el error típico residual para el colectivo de calibración (ETC) y para el de validación cruzada (ETVC), el coeficiente de determinación para el proceso de calibración (R^2) o validación cruzada (r^2), el RPD (DT/ETVC) y el RER (Rango/ETVC).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de los datos espectroscópicos NIRS de las muestras de lomo pertenecientes a los 112 cerdos estudiados y utilizando el programa SELECT (basado en el cálculo de distancias de Mahalanobis entre pares de espectros) se seleccionaron 27 muestras como representativas de la población objeto de estudio.

En la Tabla 1 se recoge la media, desviación típica y el rango de cada uno de los parámetros analíticos determinados en dichas muestras.

Tabla 1. Media, desviación típica (DT), coeficiente de variación (CV) y rango de los distintos parámetros químicos analizados en lomo de cerdo Ibérico (n=27).

Parámetro	MEDIA	DT	RANGO	CV (%) *
Proteína bruta (PB)	20,30	0,95	18,20-22,30	4,68
Humedad (H)	70,73	1,86	65,50-73,10	2,63
Grasa bruta (GB)	7,87	1,83	4,80-16,10	23,25

* Determinado mediante análisis duplicados de muestras

Los rangos de variación obtenidos para PB (18,20% – 22,30%), H (65,50% - 73,10%) y GB (4,80% - 16,10%) fueron similares a los obtenidos por De Pedro (1987) en cerdos con pesos canal comprendidos entre 95,02 kg y 152,67 kg. Esto nos indica, por una parte, una vez más (Hervás et al., 1994) que utilizando información espectroscópica "per se", es posible seleccionar un colectivo de muestras representativo de una determinada población y, por otra, que las ecuaciones de calibración a desarrollar, podrán ser de aplicación al resto de muestras sin riesgos de extrapolación del modelo.

La tabla 2 muestra los estadísticos de calibración de las ecuaciones desarrolladas para cada parámetro analítico. Las ecuaciones obtenidas para humedad y grasa muestran una excelente precisión y fiabilidad, explicando el 98 y 99 % de las variaciones existentes, en el colectivo de validación cruzada de ambos parámetros analíticos.

Tabla 2. Valores de los parámetros estadísticos de las ecuaciones de predicción para los constituyentes proteína, humedad y grasa en lomo de cerdo Ibérico.

Parámetro	**N**	**RANGO**	**DT**	**ETVC**	**r^2**	**RPD**	**RER**
Proteína (PB) (%)	24	18,8-22,3	0,86	0,47	0,71	1,82	7,40
Humedad (H) (%)	23	67,4-73,1	1,59	0,22	0,98	7,22	25,90
Grasa (GB) (%)	21	5,3-12,6	2,17	0,23	0,99	9,43	31,90

Los valores de RPD y RER, superan ampliamente los recomendados (RPD> 3 y RER> 10) por Williams y Sobering (1996) y son similares e incluso superiores a los obtenidos por otros autores en carne de porcino (Czarnik-Matusewich y Korniewicz, 1998; Schwörer et al., 1999; Josemaría, 2000).

La ecuación de proteína explica el 71 % de la variación en la composición en dicho parámetro analítico, si bien los valores de RPD y RER no alcanzan los límites recomendados. En general es una constante en los trabajos NIRS relativos a carne y productos cárnicos, la menor capacidad predictiva de las ecuaciones de proteína frente a las de grasa y humedad. Ello podría ser debido, en parte, a los mayores errores del método de referencia de PB frente a los de H y GB.

Este mayor error unido a una menor DT del parámetro PB (0,86) y rango del colectivo de calibración (3,5 unidades porcentuales) frente al alcanzado por la H (DT=1,59; rango=5,7 unidades porcentuales) y sobre todo por la GB (DT=2,17; rango=7,3 unidades porcentuales), explican los menores valores de RPD y RER de la ecuación de PB frente a los obtenidos para las ecuaciones de H y GB.

CONCLUSIONES

- Los resultados confirman la posibilidad de aplicación de la tecnología NIRS para la determinación de parámetros químicos de composición de lomo en cerdos Ibéricos, especialmente de grasa, como responsable de la calidad de los productos así como en humedad.

- Las ecuaciones desarrolladas están siendo expandidas con un mayor número de muestras a fin de aumentar su precisión.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración prestada del C. de I. Agropecuaria del Dehesón del Encinar, perteneciente a la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha y el Servicio Central de Apoyo a la Investigación en la Unidad de Espectroscopía NIR-MIR de la Universidad de Córdoba.

BIBLIOGRAFÍA

De Pedro E., Garrido A., Martínez M. L., Angulo F. y García J., 1997. ITEA 18 (II):661-663.

De Pedro E.J., 1987. Estudio de los factores sexo y peso de sacrificio sobre las características de la canal del cerdo Ibérico. Tesis doctoral. E.T.S.I.A.M. Córdoba.

Czarnik-Matusewich y Korniewicz, 1998. J. Near Infrared Spectrosc 6: 83-86.

Hervás C., Garrido A., Lucena B., García N. y De Pedro E. 1994. J. Near Infrared Spectrosc2: 177-184.

ISI, 1998. The complete software solution for routine analysis, robust calibrations and networking manual. FOSS NIRSystems/TECATOR. Infrasoft International, LLC. Sylver Spring MD, USA.

Josemaría A., Sánchez C.I. y García M.D., 2000. Jornadas sobre técnica s rápidas de análisis de alimentos organizadas por la empresa Foss Electric. Barcelona.

Schwörer D., Hofer A., Lorenz D. y Rebsamen A., 1999 Kleinvehzuchter, 44 (26): 1096-1130.

Shenk J.S. y Westerhaus M.O., 1996. Near Infrared Spectroscopy: The Future Waves. Davies A.M.C. y Williams P.C. (Eds). NIR Publications. Chichester. U.K. 198-202 pp.

Williams P.C. y Sobering D., 1996. Near Infrared Spectroscopy: The Future Waves. Davies A.M.C. y Williams P.C. (Eds). NIR Publications. Chichester. U.K. 185-188 pp.