ITEA (2003), Vol. Extra N.º 24. Tomo I, 250-252

ESTIMACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE DE CONEJO POR ESPECTROSCOPIA NIR

Marcial Pla, Mariam Pascual, Beatriz Ariño
Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia.
Camino de Vera, s/n. 46022-Valencia

INTRODUCCIÓN

Los métodos convencionales de análisis por vía húmeda para la determinación del contenido en grasa o proteína de la carne son lentos, laboriosos y generan residuos contaminantes, lo que ha hecho que, de un tiempo a esta parte, sea cada vez más frecuente el uso de la tecnología NIRS para la estimación de dichos componentes y de la humedad.

En el caso de la carne de conejo, Masoero *et al.* (1994) utilizaron el NIR para el estudio de algunas características, Pla (1996) mediante un equipo de filtros estableció unas ecuaciones de calibración para los tres componentes químicos citados en carne procedente de conejos de peso comercial. Posteriormente, Marqués (2001) ha obtenido ecuaciones a partir del troceado de conejos de edades comprendidas entre 4 y 40 semanas de edad, previamente desprovistos de la grasa disecable. El presente trabajo se plantea ahora la expansión de esas ecuaciones, mediante la utilización de muestras procedentes de partes hasta ahora no disecadas y de otras que incluyen toda la carne comestible de la canal, incluyendo los depósitos grasos disecables, que permitan estimar el contenido en proteína, grasa y humedad de cualquiera de las partes del troceado de la canal según las normas de la WRSA (Blasco y Ouhayoun, 1996).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado 14 canales comerciales de conejo, adquiridas en las 7 mayores cadenas del área de Valencia y, después de quitar la grasa disecable, se han troceado siguiendo las normas de la WRSA obteniéndose las cuatro porciones indicadas en dichas normas. De la parte media se ha separado la pared abdominal y los músculos *longissimus,* quedando el espinazo (que incluye los músculos *psoas*). En la parte posterior se han separado las extremidades del hueso sacro y vértebras caudales. En cada una de las piezas así obtenidas se ha separado el hueso de la carne comestible (que incluye el músculo, tejido adiposo Inter. e intramuscular, tendones, vasos y nervios), obteniéndose por tanto 6 muestras de carne por animal. La carne comestible correspondiente a media canal, junto a sus depósitos grasos se ha homogeneizado para constituir la séptima muestra, disponiéndose finalmente de 98 muestras de carne.

Cada una de las muestras se picó finamente con una picadora doméstica y con ella se llenaron dos cápsulas circulares con cristal de cuarzo de 3,8 cm de diámetro, para la recogida de los espectros en un equipo NIRSystem 5000, haciéndose de cada una dos lecturas por giro de 90 grados. Los cuatro espectros obtenidos se mediaron para el tratamiento quimiométrico con el programa WINISI v. 1.04 (Infrasoft International, LLC).

De las 98 muestras se tomaron 36, que representaban los diferentes tipos y se determinó por vía húmeda su contenido en proteína, grasa y humedad por los métodos oficiales. Sus espectros se incluyeron junto a los 97 empleados en la calibración anterior (Marqués, 2001) y con el conjunto se procedió a la nueva calibración. Las ecuaciones se obtuvieron por regresión multivariante de mínimos cuadrados parciales modificada (MPLS) y los estadísticos utilizados para la elección de las mejores ecuaciones fueron: la desviación típica residual (DT)para el colectivo de la calibración y para la validación cruzada (ETVC), el coeficiente de determinación para la validación cruzada (r^2), el RPD (DT/ETVC) y el RER (Rango/ETVC).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los parámetros de las ecuaciones de calibración obtenidas con anterioridad (Marqués, 2001), y no publicadas, son las expuestas en la tabla 1. Las tres ecuaciones pueden considerarse de excelente precisión y fiabilidad, por el alto porcentaje de explicación de la variedad existente en el colectivo de la validación cruzada de todos los parámetros estudiados. Los valores del RER correspondientes a los tres parámetros y el RPD de la grasa y humedad superan ampliamente los valores recomendados por Williams y Sobering (1996), mientras el RPD de la proteína es inferior al valor recomendado (RPD >3). Esta menor capacidad predictiva para la proteína es general en todos los trabajos de carne y productos cárnicos, pero es incluso superior a la encontrada por Pla (1996) del 84% en una ecuación obtenida con cinco filtros, como también lo es la correspondiente a la grasa (96%) y semejante a la correspondiente a la humedad (98%).

Tabla 1.Valores de los parámetros estadísticos de las ecuaciones de predicción para los constituyentes proteína, grasa y humedad de la carne de conejo (Marqués, 2001, no publicado)

Parámetro	N	Rango	DT	ETVC	r^2	RPD	RER
Proteína (PB) %	97	18,78-23,53	0,929	0,469	0,89	1,98	10,13
Grasa (GB) %	83	0,33-8,30	2,127	0,525	0,98	4,05	15,18
Humedad (H) %	97	68,24-76,77	1,922	0,347	0,98	5,54	24,58

La tabla 2 recoge los valores correspondientes a las 36 muestras analizadas en este experimento e incorporadas luego al conjunto de calibración.

Tabla 2. Media, desviación típica (DT), coeficiente de variación (CV) y rango de los parámetros químicos analizados en carne de conejo.

Parámetro	Media	DT	Rango	CV (%)
Proteína (PB) %	20,54	1,36	18,09-23,79	6,60
Grasa (GB) %	6,90	3,28	1,05-14,60	47,54
Humedad (H) %	70,80	3,19	63,62- 76,04	4,50

Aun cuando los valores de proteína y humedad de estas muestras es similar a los de las utilizadas para la calibración anterior, los valores de grasa son superiores y se corresponden, sin duda, a las muestras del total de carne comestible de la canal (que incluyen los depósitos grasos disecables) que han sido introducidas en este trabajo como objetivo del mismo.

Una vez consideradas todas las muestras se procedió a la nueva calibración, presentándose en la tabla 3 los valores correspondientes de los parámetros obtenidos.

Tabla 1.Valores de los parámetros estadísticos de las ecuaciones de predicción para los constituyentes proteína, grasa y humedad de la carne de conejo

Parámetro	N	Rango	DT	ETVC	r^2	RPD	RER
Proteína (PB) %	128	17,89-23,53	0,97	0,606	0,76	1,61	9,31
Grasa (GB) %	116	0,33-14,60	2,87	0,485	0,98	5,91	29,42
Humedad (H) %	132	63,62-76,77	2,66	0,518	0,98	5,14	25,39

Las nuevas ecuaciones para grasa y humedad tienen una precisión semejante a las anteriores (explican el 98% de la variablidad existente) e incluso mejoran la fiabilidad, mejorando los ratios RPD y RER, si bien se empeoran los correspondientes a la proteína. No obstante incluso estos valores correspondientes a la proteína son de un orden semejante, e incluso ligeramente mejores, a los encontrados en otros trabajos, como el de Solis *et al.* (2001) en lomo de cerdo ibérico.

CONCLUSIONES

Puede concluirse, por tanto, que la tecnología NIRS es adecuada para la determinación del contenido en grasa, humedad y proteína de la carne de conejo, en el más amplio rango de estos valores representados en todas las piezas de la canal.

BIBLIOGRAFÍA

Blasco A., Ouhayoun J., 1996. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. World Rabbit Science 4(2), 93-99.

Marqués R. 2001. Aplicación de la tecnología NIR al análisis de la composición química de carne de conejo. Trabajo de fin de carrera. ETSIA. Valencia.

Masoero G. , Bergoglio G., Parigi Bini R., Xiccato G., Dalle Zotte A., Brugiapaglia A., Pla M., Hernández P., Castellini C. 1994. Il coniglio ai raggi NIR. Coniglicoltura 4, 20-25.

Pla M. 1996. Determination of moisture, protein and fat in rabbit meat by NIR. Meat Focus Int. 5(5/6), 170-173.

Solís M., De Pedro E., Garrido A., García J. 2001. Evaluación de la composición de lomo de cerdo ibérico mediante la tecnología NIRS. ITEA v.extra, 22, 613-615.

Williams P., Sobering D. 1996. How do we do it: a brief summary of the methods we use in developing near infrared calibrations. In Davies A.M.C. and Williams P. (Ed.) Near Infrared Spectroscopy: The future Waves.