UTILIZACIÓN DE INFORMACIÓN ESPECTRAL NIR PARA LA DIFERENCIACIÓN DE GRASAS Y ACEITES

J. Bautista, A. Garrido-Varo, J. E. Guerrero, D. Pérez Marín
Dpto. Producción Animal. ETSIAM. Universidad de Córdoba.
Avda. Menéndez Pidal, s/n. 14080. Córdoba

INTRODUCCIÓN

El Reglamento 1774/2002,adoptado por la Comisión Europea (CE,2002), establece normas en materia de salud animal y pública aplicables a la recogida, el transporte, la manipulación, la transformación y la utilización o eliminación de subproductos animales, así como la puesta en mercado, exportación y el tránsito, en algunos casos, de subproductos animales y sus productos derivados. Un aspecto importante de este Reglamento es por el que se prohíbe la práctica del canibalismo. Esta regulación pone de manifiesto la posible prohibición de las grasas de rumiantes, así como la importancia de distinguir entre las distintas categorías de grasas animales y aceites.

Este hecho, junto con la ausencia de métodos analíticos que permitan distinguir la especie animal, ha provocado que incluso, como medida preventiva, algunos países hayan adoptado la decisión de la prohibición de uso de grasa animales en alimentación animal.

El objetivo del presente trabajo es mostrar resultados preliminares del uso de la información espectral NIRS para la identificación de grasas animales y vegetales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material experimental

Un total de 473 muestras de grasa de origen animal (puras y mezclas), aceite vegetal y aceite de pescado, fueron suministradas por diferentes plantas de transformación de subproductos animales, entre octubre de 2002 y abril de 2004. Cada muestra fue debidamente identificada en sus características por su proveedor. Este colectivo espectral se utilizó para construir una biblioteca espectral NIRS de muestras autentificadas

De esta población de muestras, se seleccionaron dos colectivos de trabajo. Un primer colectivo que denominaremos de aprendizaje (A) formado por 40 muestras de grasa de origen animal, identificadas como ave pura (n=16), porcino pura (n=5) y mezcla de rumiante – no rumiante (n=19), las cuales fueron analizadas entre Octubre 2002 a Octubre 2003. Un segundo colectivo, denominado de validación (V), formado por 20 muestras de grasa animal (n=8) aceite vegetal (n=2 aceites de soja y n=5 oleínas vegetales) y aceite de pescado (n=5), fue analizado entre Enero y Abril del 2004.

Análisis espectroscópico NIRS

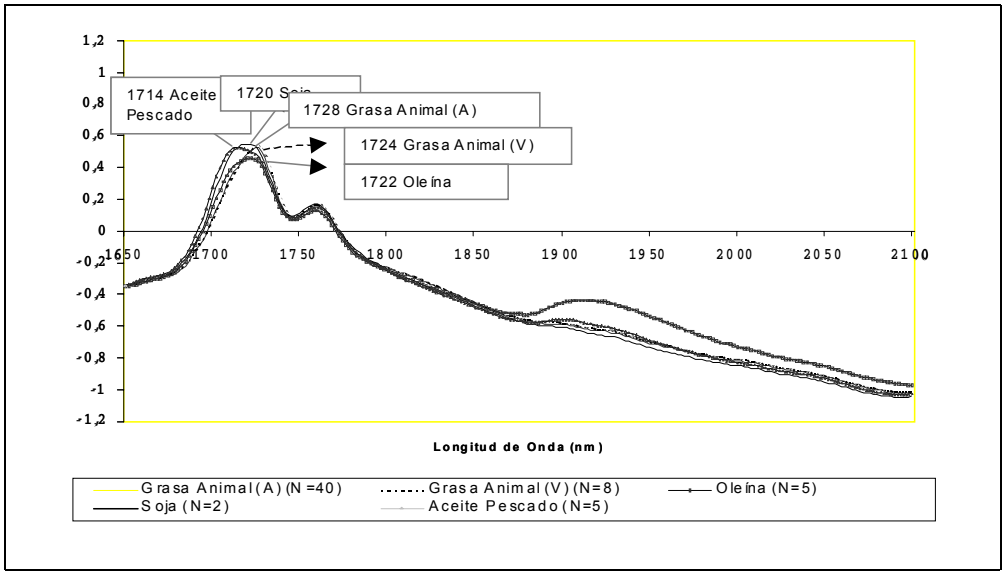
El análisis NIRS de las muestras de grasa de origen animal, aceite vegetal y aceite de pescado se realizó en un instrumento monocromador FOSS NIRSystems 6500 SY-I provisto de módulo giro, que trabaja en reflectancia en la región comprendida entre 400-2500 nm. Las medidas se realizaron en cápsulas de oro de paso óptico de 0.1 mm, utilizando una cantidad de 0.35 ml de muestra, previamente fundida. Cada muestra se analizó por duplicado en dos cápsulas diferentes, utilizándose para el estudio posterior el espectro medio.

El tratamiento quimiométrico de los datos espectroscópicos generados se realizó utilizando el software WinISI II 1.50. La estrategia quimiomérica utilizada consistió, en el uso de los datos espectroscóspicos "per se", para el estudio e identificación de zonas de absorción diferencial entre los espectros de grasa animal, aceite vegetal (oleína y soja) y de pescado y asimismo el cálculo de la distancia de Mahalanobis (H). Para ello, se redujo el espacio espectral multivariante, formado por las muestras del colectivo de aprendizaje mediante análisis de componentes principales (n = 10 CPs), y posteriormente, se calcularon las distancias H para cada muestra (ISI 2000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se pueden observar los espectros medios de los distintos tipos de grasas y aceites de los colectivos de aprendizaje y validación. La utilización del tratamiento de corrección de la radiación dispersa denominado "Standard Normal Variate and Detrending" (ISI, 2000) permite apreciar de forma visible diferencias entre los diferentes tipos de grasas y aceites.

Figura 1. Espectros medios de los tipos de grasas y aceites pertenecientes al banco de muestras



En ella se observa la existencia de diferencias entre los máximos de los espectros, correspondientes al rango espectral comprendido entre 1700-1750 nm, el cual permite utilizarlo para la diferenciación de los diferentes tipos y clases de grasas y aceites. Así mientras el espectro medio de las muestras de grasa animal del colectivo de aprendizaje y validación presentan máximos de absorción a 1726 y 1724 respectivamente, el espectro medio de los aceites y oleínas, aceites de soja y aceites de pescado, presentan máximos a 1722, 1720 y 1714 nm respectivamente. La existencia de diferencias entre los espectros de los diferentes tipos de lípidos estudiados en esta región próxima a los 1700 nm podría explicarse, por la existencia de diferencias en el contenido y tipo de ácidos grasos en función del origen (vegetal, animal). De hecho diferentes autores han mostrado la importancia

de las bandas de absorción alrededor de 1710 y 1725 nm para describir diferencias en las características del perfil de ácidos grasos de una determinada grasa y, particularmente, en la relación de ácidos grasos saturados *versus* insaturados (Murray.1987; Sato et al, 1991; Hourant, et al.2000; Garrido et al.,2002;Garrido.A 2002)

Otra forma de dejar patente las diferencias espectrales entre grasa animal, aceite vegetal y aceite de pescado, es mediante el cálculo de la distancia de Mahalanobis (H) de las muestras de validación, al centro del colectivo de muestras de aprendizaje (Fig. 2). Las distancias de H obtenidas, para el colectivo de muestras de grasa animal para los coletivos de aprendizaje y validación presentaban valores de H de 0.3 a 4, siendo el rango de valores de H de 11 a 20 y de 21 a 34 para las muestras de validación de aceites y oleínas y de aceite de pescado, respectivamente, mostrándose una clara diferenciación de las muestras de grasa animal y vegetal en este espacio de 10 dimensiones.

En conclusión, los resultados preliminares abren grandes expectativas para el uso de los datos espectrales NIRS para la clasificación de grasas y de aceites, en función de su origen animal y vegetal y es asimismo probable que sea posible diferenciar entre diferentes tipos de grasa de origen animal, una vez nuestras bibliotecas espectrales, hayan sido ampliadas con un mayor número de muestras puras identificadas.

Figura 2. Distancia de Mahalanobis (H)



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EC Reglamento Nº 1774/2002 de 10 Octubre 2002. *Diario Oficial de la Unión Europea.* **273,** 0001 (2002).

Garrido–Varo, A.,García-Olmo and Pérez-Marín, M.D (2002). "Application in Fats and Oils". Chapter XIX In "Near Infrared Spectroscopy in Agriculture", (C.Roberts, J. Workman and J. Reeves, eds), CSSA, SSSA and ASA publishers. USA.

Garrido A.(2002). Informe final proyecto FEDER-CICYT (1FD97-0990) "Espectroscopia de Infrarrojo Cercano (NIRS) como herramienta para la innovación tecnológica de los sistemas de control de calidad de alimentos y productos animales en el ámbito de la CCAA

Hourant, P; V. Baeten, M.T. Morales; M. Meurens and R. Aparicio. 2000. Oil and Fat classification by selected bands of Near Infrared Spectroscopy. Appl. Spectroscopy. 54; 1158-1174.

ISI (2000), The complete software solution using a single screen for routine analysis, robust calibrations, and networking. Manual. FOSS NIRSystems/TECATOR. Infrasoft International, LLC. Sylver Spring MD, USA

Murray,I. 1987. The NIR Spectra of homologous series of organic compounds, p.13-28. In Int. NIR/NIT Conference, Akadémiai Kiadó.Budapest.Hungary

Sato, T., S. Kawano and M.Iwamoto.(1991). Near infrared spectral patterns of fatty acid analysis from fats and oils. J. Am. Oil Chem. Soc. 68:827-833.