

USO DEL NIRS PARA DISCRIMINAR LECHE A2

Navarro Huamanguillas, N.S., Albanell, E. y Manuelian*, C.L.

Grup de Recerca en Remugants (G2R), Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona

*carmen.manuelian@uab.cat

INTRODUCCIÓN

La capacidad de distinguir de manera rápida, precisa y rentable los componentes de las proteínas de la leche es de gran importancia para la industria láctea, ya que influyen en las características nutricionales y tecnológicas de la leche (Čítek *et al.*, 2021). Dado que la variante genética β -caseína (CN) A1 está relacionada con la intolerancia a la leche y problemas de digestión (Jianqin *et al.*, 2016), la leche con solo β -CN A2, se considera una alternativa más saludable (Bodnár *et al.*, 2018). Estas dos variantes difieren por un único aminoácido en la posición 67: histidina en la variante A1 y prolina en la variante A2 (Edwards *et al.*, 2021). El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial de la espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS) para discriminar entre los genotipos de β -CN, κ -CN y β -lactoglobulina (LG) para ser utilizados como métodos de autenticación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Un total de 168 muestras individuales de leche de vacas Holstein-Friesian fueron recogidas en junio 2022 en una explotación situada en provincia de Barcelona (España). Se disponía de la información genotípica de los animales para β -CN (i.e. A1A2 = 63, A2A2 = 105), κ -CN (i.e. AA = 52, AB = 57, AE = 16, BB = 29, BE = 14) y β -LG (i.e. AA = 86, AB = 68, BB = 14). El espectro se obtuvo por duplicado mediante un espectrofotómetro NIRSystems 5000 (FOSS, Hillerød, Dinamarca) entre 1100 a 2500 nm cada 2 nm y se registró la absorbancia como $\log 1/\text{transflectancia}$. Se realizó un análisis de componentes principales (PCA) y un análisis discriminante de mínimos cuadrados parciales (PLS-DA) de 2 componentes con el paquete DiscrMiner de R (R Core Team, 2022). Para el PLS-DA, el conjunto de datos se dividió en un subconjunto de entrenamiento (75 % de los datos) y un subconjunto de prueba (25 % de los datos). Antes de la construcción del modelo final, se eliminó la región del NIR entre 1392 y 1535 considerada como la zona de ruido y se seleccionaron las longitudes de ondas con una variable para la proyección >1 . Los modelos PLS-DA se evaluaron mediante la tasa de error.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los espectros NIRS de ambos grupos fueron similares. El análisis PCA explicó el 94 % de la varianza observada ($PC1 = 78\%$; $PC2 = 16\%$). Sin embargo, la representación gráfica reveló escasa capacidad de discriminación entre los genotipos de β -CN, κ -CN y β -LG. La precisión del modelo PLS-DA obtenida fue de β -CN = 64 %, κ -CN = 41 % y β -LG = 56 % en el subconjunto de entrenamiento, y β -CN = 64 %, κ -CN = 36 % y β -LG = 52 % en el subconjunto de prueba. No tenemos constancia de estudios que hayan intentado aplicar ambos tratamientos estadísticos a espectros NIR de leche para la discriminación de genotipos β -CN, κ -CN y β -LG. Sin embargo, sí hay estudios con infrarrojo medio, Xiao *et al.* (2021) obtuvieron una mayor precisión para β -CN (97 % subconjunto de entrenamiento; 96 % subconjunto de prueba; y Rutten *et al.* (2011) para β -LG (87 % subconjunto de entrenamiento; 74 % subconjunto de prueba). Hasta donde llega nuestro conocimiento, no hay estudios referentes a κ -CN sobre el tema.

CONCLUSIÓN

La interpretación de los espectros NIRS de las leches analizadas mediante los análisis PCA y PLS-DA mostraron una baja capacidad discriminatoria entre leche A1 y A2 (β -CN), así como de las variantes genotípicas para κ -CN y β -LG.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bodnár, Á. *et al.* 2018. Etología és Tartástechnológia. 14: 1-7.
- Čítek, J. *et al.* 2006. Anim. Biosci. 34: 2-11.
- Edwards, T.S. *et al.* 2021. J. Funct. Foods. 85: 104631.
- Jianqin, S. *et al.* 2016. Nutr. J. 15: 1-16.
- Rutten, M.J.M. *et al.* 2021. J. Dairy Sci. 94: 5683-5690.
- Xiao, S. *et al.* 2022. Food Control 134: 108659.

Agradecimientos: Proyecto PID2019-110752RB.I00 financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España. CLM actualmente es investigadora postdoctoral financiada con una beca María Zambrano del Ministerio de Universidades y la Unión Europea-Next Generation EU.