

## POTENCIAL DEL NIR PARA ESTIMAR EL Ti E Yb EN HECES DE POLLOS

Tej<sup>1</sup>, O., Albanell<sup>1</sup>, E., Kaikat<sup>2</sup>, I. y Manuelian<sup>1\*</sup>, C.L.

<sup>1</sup>Grup de Recerca en Remugants (G2R), <sup>2</sup>Servei de Nutrició i Benestar Animal (SNI BA),  
Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), 08193 Bellaterra, Barcelona  
\*carmen.manuelian@uab.cat

### INTRODUCCIÓN

Para la determinación de la digestibilidad de la dieta se utilizan marcadores externos como el dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) y el óxido de iterbio (Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) pero su determinación posterior en las heces es costosa y necesita personal altamente cualificado. Por este motivo, el objetivo del trabajo fue evaluar el potencial del infrarrojo cercano (NIR) para predecir el contenido de Ti e Yb en heces de pollos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 192 muestras de heces de pollos broiler (Ross 308) alimentados con 32 dietas diferentes que incluían TiO<sub>2</sub> (2 g/kg) e Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (50 mg/kg). El contenido de Ti e Yb de las heces secadas y molidas, se determinó mediante los métodos AOAC (AOAC 984.27) utilizando un espectrómetro de emisión óptica ICP 5900 en el Servicio de Análisis Químico de la UAB. Todas las muestras fueron escaneadas por duplicado, en un equipo NIR5000 (FOSS) a intervalos de 2 nm, en un rango de 1100-2500 nm y la absorbancia se registró como log (1/ Reflectancia). El tratamiento quimiométrico de los datos se realizó con WinISI III 4.10. El método utilizado para realizar las calibraciones fue la regresión de mínimos cuadrados parciales modificados (MPLS) con validación cruzada. Se corrigieron los espectros por el efecto de la dispersión utilizando la variable normal estándar junto con la corrección de tendencia (SNV+D) y la corrección de dispersión múltiple (MSC), combinadas con 3 tratamientos matemáticos (1.4.4.1, 2.4.4.1, 1.5.5.1 y 2.5.5.1). Se utilizaron diferentes estadísticos para la evaluación de la precisión de las ecuaciones obtenidas: coeficiente de determinación para la calibración (R<sup>2</sup>c) y para la validación cruzada (R<sup>2</sup>cv); error estándar de calibración (SEC) y de validación cruzada (SEcv); así como la desviación predictiva residual (RPD), que se calcula como la relación entre SD y SEcv.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido de Ti en las heces osciló entre 0,31 y 0,73 g/kg, con una media de 0,50 g/kg (SD, 0,06), y el de Yb entre 0,012 y 0,032 g/kg, con una media de 0,019 g/kg (SD, 0,002). El coeficiente de variación fue similar (Ti, 11,29 %; Yb, 12,43 %). Los outliers detectados fueron <10 % para ambas calibraciones. La absorbancia media reveló un primer pico a 1212 nm, un segundo pico más amplio de 1472 nm a 1500 nm, otros picos más estrechos a 1734 nm, 1774 nm, 1942 nm, 2115 nm, 2316 nm, 2366 nm y 2498 nm. Se considera que los picos registrados a 1210, 1728, 1762, 2308 y 2348 nm están relacionados con lípidos, los picos a 1452 y 1938 nm con el H<sub>2</sub>O y los picos a 1502, 2056 y 2174 nm con las proteínas, concretamente a los enlaces NH-amida II, amida I y amida III, respectivamente (Fagan, 2014; Lucas *et al.*, 2008). El mejor modelo de calibración para el Ti fue 2.4.4.1 combinado con SNV+D, y para Yb fue 2.5.5.1 combinado con MSC. El R<sup>2</sup>c para ambos marcadores (Ti, 0,88; Yb, 0,84) puede considerarse adecuados para una predicción cuantitativa (Karoui *et al.*, 2006). Los RPD fueron de 2,23 para el Ti y de 2,00 para el Yb, que pueden considerarse buenos para un cribado preliminar (Saeys *et al.* 2005; Williams, 2014). La precisión observada podría estar influida por la baja concentración de los 2 marcadores, ya que según la ley de Beer-Lambert la concentración de un componente es un punto crucial para el desarrollo de modelos predictivos.

### CONCLUSIÓN

Aunque la ecuación de precisión no fue lo suficientemente precisa y no puede sustituir al método de referencia, el NIR tiene el potencial para predecir la cantidad de Ti e Yb en las heces de pollos broilers en un análisis preliminar de cribado.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fagan, C. 2014. Food Eng. Ser. 73-101.
- Karoui, R. *et al.* 2006. Lait. 86: 83-97.
- Lucas, A. *et al.* 2008. J. Agric. Food. Chem. 56: 6801-6808.
- Saeys, W. *et al.* 2005. Biosyst. Eng. 91: 393-402.
- Williams, P. 2014. NIR new. 25: 22-26.

**Agradecimientos:** O.T. agradece al IAMZ por la beca de máster y a la UAB por la estancia de investigación. CLM actualmente es investigadora postdoctoral financiada con una beca María Zambrano del Ministerio de Universidades y la Unión Europea-Next Generation EU.