

SUSTITUCIÓN PARCIAL DE MAÍZ POR PIELES DE ALMENDRAS, PISTACHOS O AVELLANAS EN DIETAS PARA EL OVINO: EFECTO SOBRE LA FERMENTACIÓN RUMINAL *IN VITRO*

Musati^{1,2}, M, Hervás^{1*}, G., Natalello², A., Toral¹, P.G., Luciano², G., Barrio¹, E., Priolo², A. y Frutos¹, P.

¹Instituto de Ganadería de Montaña (CSIC-Universidad de León), Finca Marzanas s/n, 24346 Grulleros, León, España. ²Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A), Universidad de Catania, Via Valdisavoia 5, 95123, Catania, Italia
*g.hervas@csic.es

INTRODUCCIÓN

El sector ganadero debe avanzar hacia sistemas más sostenibles, incluyendo la economía circular. Por su parte, el impacto ambiental de la producción y el transporte de alimentos podría reducirse con el uso de subproductos agroindustriales en ganadería (Salami *et al.*, 2019), paliando además la competencia "feed-food-fuel". Las pieles de los frutos secos son ricas en fibra y ácidos grasos insaturados y contienen compuestos bioactivos, como polifenoles y taninos, lo que podría tener efectos beneficiosos en la alimentación de rumiantes. Este estudio se realizó con el objetivo de analizar la siguiente hipótesis: la sustitución parcial de alimentos de la dieta de los rumiantes que son consumidos también por los humanos (p. ej., el maíz) por pieles de almendras, pistachos o avellanas no ejercería efectos negativos sobre la fermentación ruminal, pero podría reducir la degradación de la proteína y la producción de CH₄.

MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo *in vitro* con cultivos discontinuos de microorganismos ruminales, usando ovejas como donantes del inóculo. Se siguió un diseño factorial 3 × 3 + 1: 3 pieles de frutos secos [almendra (AL), pistacho (P) y avellana (AV)] × 3 dosis (7, 14 y 21 g/100 g MS dieta), más una dieta control sin pieles. La dieta basal estaba formulada para corderos y en los tratamientos se reemplazó parcialmente el maíz por las pieles. La producción de gas se midió a las 4, 8 y 16 h de incubación, tomándose muestras para metano. Al final de la fermentación (16 h) se tomaron muestras también para ácidos grasos volátiles (AGV) y amoníaco y se determinó la degradación de MS (DMS) (Hervás *et al.*, 2005). Los datos se analizaron mediante un ANOVA de una vía (SAS v9.4) y las comparaciones múltiples se ajustaron con el método de Bonferroni.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La sustitución parcial del maíz de la dieta por pieles de pistacho no afectó significativamente a ninguno de los parámetros estudiados. Cuando el reemplazo se hizo con pieles de almendras, tampoco se detectaron efectos significativos con las dosis baja y media, pero sí ($p < 0,001$) con la más alta (AL21). Esta redujo la producción de metano (-22 %) y de AGV totales (-15 %). Las pieles de avellana, tanto AV14 como AV21, fueron las que más modificaciones significativas indujeron ($p < 0,01$). La menor producción de gas (-21 %) fue seguramente debida a la menor producción de CH₄ (hasta -29 %). También los AGV totales disminuyeron en estos 2 tratamientos (-20 %). Además, AV21 redujo la concentración de amoníaco (-14 %). Aunque la presencia de taninos hacía esperar un efecto más claro en este último parámetro ($p < 0,001$), indicativo de la degradación de la proteína (Frutos *et al.*, 2004), posiblemente la corrección de Bonferroni no permitió detectar más diferencias.

CONCLUSIÓN

Dosis bajas (hasta 7%) de pieles de pistachos, almendras o avellanas pueden sustituir el maíz sin afectar negativamente a la fermentación ruminal *in vitro*. Si se busca una reducción de la producción de metano, convendría usar AV o AL a dosis más altas. Sin embargo, estos tratamientos parecen reducir la producción de AGV, un efecto negativo que obliga a seguir investigando, especialmente en condiciones *in vivo*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Frutos *et al.* 2004. Span. J. Agric. Res. 2: 191-202. • Hervás *et al.* 2005. Anim. Feed Sci. Technol. 123-124: 107-118. • Salami *et al.* 2019. Anim. Feed Sci. Technol. 251: 37-55.

Agradecimientos: Proyecto PIE-CSIC 202040E100 y contrato predoctoral de Barrio, PRE2021-098235 (MCIN/AEI, España y Fondo Social Europeo). Contratos de investigación PON "ricerca e innovazione" 2014-020 de Musati y Natalello (Azione IV.5-E69J21011360006 y IV.6-E61B21004280005) con el apoyo del MUR.