

Resumen

Esta tesis aborda la caracterización y posible utilización de la goma de alholva (*Trigonella foenum-graecum*) (FSG, por sus siglas en inglés) en la nutrición de gazapos durante el período posterior al destete como una alternativa al uso de antimicrobianos, centrándose en el comportamiento de la goma extraída con diferentes niveles de fibra dietaria, tanto *in vitro* como *in vivo*.

En el primer experimento, a partir de una dieta basal comercial de conejo, se formularon tres dietas experimentales con niveles graduales de inclusión de FSG (0, 0.25, 0.50%) administrados a tres grupos de conejos desde el destete a los 31 días hasta el sacrificio a los 94 días. Se estudió el efecto de las dietas experimentales sobre la digestibilidad fecal en dos edades (38-41 días y 56-59 días), además de los parámetros de fermentación cecal al final del experimento. Por otro lado, a partir de la misma dieta comercial de conejo, se formularon cinco dietas experimentales que contenían 0, 0.125, 0.25, 0.50 y 100% de FSG, que se sometieron a incubación *in vitro* con inóculo cecal de conejo durante 72 h. Se midieron la producción de gas y las variables de fermentación. La digestibilidad fecal aparente y los parámetros de fermentación cecal no se vieron afectados significativamente por la inclusión *in vivo* de FSG hasta 0.5%. Sin embargo, los animales alimentados con FSG mostraron valores de pH cecal más bajos. La inclusión gradual en la dieta de FSG aumentó la concentración *in vitro* de ácidos grasos volátiles (VFA, por sus siglas en inglés), mientras que el FSG puro aumentó la producción asintótica de gas y la tasa máxima de degradación del sustrato y disminuyó el tiempo de incubación en el que se forma la mitad de la cantidad asintótica de gas. La incubación *in vitro* de FSG puro disminuyó el valor del pH, la concentración de ácido láctico y la concentración de N-NH₃, y aumentó la de VFA.

En el segundo experimento, el FSG se caracterizó para determinar su composición química, su contenido de galactosa y manosa y su potencial como prebiótico. Se evaluaron tanto FSG puro como niveles graduales (0, 5, 10, 15 y 20 g/kg) incluidos en dietas ricas en fibra soluble (SF, por sus siglas en inglés) de pulpa de remolacha (incluida al 10%) y dietas ricas en fibra insoluble (IF, por sus siglas en inglés) de semilla de uva desengrasada (incluida al 10%). Se sometieron a digestión enzimática con pepsina y pancreatina y luego sus fracciones indigestibles se sometieron a fermentación usando inóculo cecal. Se midieron las fracciones no digestibles después de la digestión enzimática, así como las fracciones no fermentables y las variables de fermentación después del tiempo de incubación (48 h). La FSG se compone principalmente de galactosa y manosa (630 g/kg) en una proporción de 1: 1 y un nivel moderado de proteínas (223 g/kg). El FSG puro se vio poco afectado por la digestión enzimática, ya que solo se disolvieron 145 g/kg. Sin embargo, desapareció casi por completo (984 g/kg) durante el proceso de fermentación. En consecuencia, FSG aumentó la concentración de VFA, disminuyó el valor de pH y la concentración de N-NH₃. La inclusión gradual de FSG en las dietas de conejos afectó la digestión de algunos nutrientes, como las fracciones fibrosas, el almidón y las proteínas, además de aumentar la fracción fermentada en la dieta SF, pero sin ningún efecto relevante en el perfil de fermentación.

En el tercer experimento, se formularon cuatro dietas de acuerdo con un diseño factorial 2 x 2: una dieta convencional de conejo (C), la misma dieta C suplementada con 10 g / kg de FSG, una dieta de bajo riesgo (LR, por sus siglas en inglés) y la misma dieta LR suplementada con 10 g/kg de FSG. Las dietas C y LR se diferenciaban en el nivel de SF y proteína bruta (CP, por sus siglas en inglés) (104 vs 205 y 156 vs 121 g/kg de SF y CP respectivamente para dietas C y LR). Doscientos dieciséis conejos de la línea LP se alojaron en jaulas individuales, se dividieron aleatoriamente entre los cuatro tratamientos y se les permitió el

libre acceso al alimento y al agua. La mortalidad, la morbilidad, el índice de riesgo sanitario (HRI, por sus siglas en inglés), la ingestión diaria de pienso (DFI, por sus siglas en inglés), la ganancia media diaria (ADG, por sus siglas en inglés) y el índice de conversión alimenticia (FCR, por sus siglas en inglés) se controlaron hasta los 63 días de edad. El coeficiente de digestibilidad aparente total del tracto digestivo (CTTAD, por sus siglas en inglés) de los nutrientes se determinó en doce conejos por tratamiento, entre los 49 y 53 días de edad y finalmente se midió el ambiente cecal a los 63 días de edad. La inclusión de FSG en la dieta a 10 g/kg de alimento no afectó al rendimiento durante el cebo ni al CTTAD de los nutrientes, pero aumentó ligeramente la digestibilidad de la fibra neutro-detergente (NDF, por sus siglas en inglés) y la fibra ácido-detergente (ADF, por sus siglas en inglés) en las dietas C. Del mismo modo, los parámetros cecales no se vieron afectados por la inclusión de FSG, excepto la concentración de ácido caproico en las dietas C. Sin embargo, las dietas LR disminuyeron la mortalidad, HRI, DFI, ADG y CTTAD de materia orgánica y CP pero aumentaron FCR y CTTAD de NDF y ADF con respecto a las dietas C. Además, las dietas LR aumentaron la concentración de VFA, la proporción de ácido acético, isobutírico e isovalérico mientras que disminuyeron la materia seca del contenido cecal, N-NH₃ y la proporción de ácidos butírico, caproico y valérico.

En resumen, la FSG responde perfectamente a las dos primeras condiciones para ser un prebiótico, ya que no es digestible por las enzimas gastrointestinales antes del ciego y es altamente fermentado una vez que alcanza el ciego. Parece afectar selectivamente a la microbiota cecal debido a su efecto sobre la concentración de VFA y N-NH₃, además de su efecto sobre la proporción de caproico y valérico en dietas convencionales. FSG podría aumentar la viscosidad de la digesta limitando la solubilización de algunos nutrientes como el almidón y la proteína. FSG parece ser más efectivo en dietas comerciales convencionales que en dietas de bajo riesgo. Finalmente, se confirmó que las dietas con alto nivel de SF y bajo

de CP podrían ser una buena herramienta contra la enteropatía epizoótica del conejo (ERE, por sus siglas en inglés) en un sistema de producción no medicado, a costa de peores parámetros de crecimiento.