

Protección de las harinas de girasol y guisante

Fernando Díaz Royón

Doctor en Medicina Veterinaria (DVM, acrónimo en inglés). PhD. Dairy Nutrition and Management Consultant en Rosecrans Dairy Consulting, LLC.

El presente trabajo es parte de una tesis doctoral (Díaz-Royón, 2016) llevada a cabo en el Departamento de Producción Agraria de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) en la que se pretendió incrementar la eficiencia proteica en las dietas de rumiantes mediante el uso de proteínas protegidas (harina de girasol y guisante de primavera).

Las proteínas protegidas corresponden a alimentos proteicos que han sido tratados o procesados con la finalidad de disminuir la degradabilidad ruminal de la proteína y aumentar su contenido en proteína no degradable en rumen (PNDR) digestible en el intestino (NRC, 2001). Muchos métodos han sido investigados para disminuir la fermentación ruminal de concentrados proteicos. La mayoría de estos métodos se basan en la aplicación de calor, agentes químicos o una combinación de ambos que alteran las características de la proteína e incrementan su resistencia a las enzimas proteolíticas.

La combinación del tratamiento térmico junto con el empleo de ácidos podría permitir alcanzar niveles más altos de protección que usando cada método por separado y presentar ventajas económicas, debido a la disminución en el coste energético del tratamiento térmico y a la menor dosis de ácidos necesaria, y la menor posibilidad de generar reacciones de Maillard irreversibles, asociadas con la sobreprotección de proteínas (Ouarti y col., 2006).

La elección de las harinas de girasol y de guisante como alimentos a tratar en este estudio fue debida a la popularidad de ambos cultivos en la agricultura española, siendo pues la principal oleaginosa y la principal leguminosa grano que se producen en España, respectivamente. Las proteínas de ambos alimentos presentan la limitación de una elevada degradabilidad ruminal.

El guisante de primavera es un alimento con un gran porcentaje de proteína degradable en rumen (90% proteína), mientras que la harina de girasol presenta el valor menor de esta fracción proteica (76%). Además, debido a sus diferencias en el contenido de aminoácidos esenciales, estas harinas se complementan muy bien cuando se utilizan conjuntamente.

Tratamiento

Una partida de harinas comerciales de girasol y de guisante de primavera fueron tratadas con soluciones 4 N de ácido málico (268,2 g/L) o ácido ortofosfórico (130,6 g/L). Para cada harina, ácido y día de tratamiento, dos fracciones de 12,5

kg fueron pulverizadas sucesivamente en una hormigonera con la solución de ácido correspondiente mediante un pulverizador de campo.

Las dos fracciones fueron mezcladas posteriormente y se dejaron reposar durante 1 hora a temperatura ambiente. La mezcla fue luego secada en una estufa de aire forzado a 120 °C durante 1 hora. La estufa fue apagada inmediatamente después y el material tratado se mantuvo dentro de ésta hasta la mañana siguiente. El material fue removido durante el proceso de secado cada 30 min durante las primeras 2 hora y cada 60 minutos durante las 5 horas posteriores. Este proceso se repitió hasta conseguir las cantidades de harinas tratadas necesarias en los distintos ensayos.

Evaluación

En la prueba experimental, se llevaron a cabo estudios de digestión ruminal e intestinal para evaluar los efectos de la aplicación de las soluciones ácidas indicadas y calor a fin de proteger las proteínas de harinas de girasol y de guisante contra la degradación ruminal. Estos estudios se realizaron con tres corderos canulados en el rumen y en el duodeno. El estudio de digestión ruminal fue realizado en tres periodos experimentales en los que los corderos fueron alimentados sucesivamente con tres dietas isoproteicas que incluían harinas de girasol y de guisante, sin tratar o tratadas con ácidos málico u ortofosfórico. Cada periodo experimental de 21 días incluyó sucesivamente: 10 días de adaptación a las dietas, un estudio del tránsito ruminal



de las partículas de harinas de girasol y de guisante (días 11 a 14), y la incubación de las muestras de ambos alimentos en bolsas de nailon (días 15-21).

Resultados

El tratamiento combinado con ácidos y calor aumentó la fracción de PNDR en ambas harinas. En la harina de girasol, los contenidos de PNDR en la harina sin tratar, tratada con ácido fosfórico y con ácido málico fueron 19,9, 30,9 y 40,6% de la proteína, respectivamente. Del mismo modo, los valores para la harina de guisante fueron 11,9% en la harina sin tratar y 25,7% para las harinas tratadas. En este caso, no hubo diferencias significativas entre el tratamiento con ácido ortofosfórico o málico.

Por otra parte, los tratamientos no afectaron la digestibilidad intestinal de la PNDR en las harinas testadas (77,5 y 27,6% de la PNDR para la harina de girasol y guisante, respectivamente). Como resultado, si bien la fracción de proteína dietaria absorbida en el intestino aumentó significativamente, lo hizo básicamente como consecuencia de la reducción de la degradabilidad ruminal.

El ácido málico mostró mejores resultados que el ácido ortofosfórico en la protección de la harina de girasol. Igualmente, aunque no hubo diferencias estadísticas entre ácidos, el uso de ácido málico dio lugar a un incremento en la eficiencia de protección en la harina de guisante un 15,6% superior al correspondiente al ácido ortofosfórico. Las fracciones de PNDR y proteína dietaria absorbida en el intestino en la harina de girasol incrementaron un 104,0 y un 113,8 % con el ácido málico y un 55,3 y un 59,9% con el ácido ortofosfórico, respectivamente.

En la harina de guisante, el tratamiento de protección incrementó en 116,0 y 149,2% la PNDR y la proteína dietaria absorbida en el intestino, respectivamente, independientemente del ácido utilizado. La eficiencia de protección en la harina de girasol medida como proteína dietaria absorbida en el intestino fue de 2,1 y 1,6



Las harinas de girasol y de guisante son la principal oleaginosa y la principal leguminosa grano que se producen en España. Sus proteínas presentan la limitación de una elevada degradabilidad ruminal

veces, dependiendo del ácido utilizado (ácidos málico y ortofosfórico, respectivamente).

Aplicando el sistema francés de "Proteína Digestible en Intestino" (INRA, 2007), el valor proteico de la proteína aumentó en un 45,5 y un 20,1% en la harina de girasol, y en un 4,95 y en un 1,79% en la harina de guisante, al proteger estas con ácido málico u ortofosfórico, respectivamente. La baja eficiencia en la protección de la harina de guisante estaba en parte relacionada con la baja digestibilidad intestinal de la proteína observada en esta harina sin tratar o tratada. Sorprendentemente, los valores de digestibilidad de la proteína obtenidos en este experimento son 3.4 veces infe-

riores a los valores tabulares publicados para la harina de guisante (91%, Sauvant y col., 2004). Esta baja digestibilidad puede ser atribuida a la presencia de un factor antitripsina no termolábil en esta partida de harina de guisante.

Conclusión

El tratamiento combinado con ácidos y calor de la harina de girasol y el guisante de primavera aumentó la fracción de proteína dietaria absorbida en el intestino mediante la reducción de su degradabilidad ruminal, no afectando estos tratamientos la digestibilidad intestinal de ésta.

El tratamiento con ácido málico proporcionó mejor protección de las proteínas que el correspondiente al ácido ortofosfórico en la harina de girasol.

Dado que los efectos de la protección son básicamente debidos a la traslación del sitio de digestión del rumen al intestino, la aplicación de estos tratamientos estaría más justificada en alimentos con altos contenidos en proteínas de elevada degradabilidad, limitándose así los efectos de los tratamientos sobre la fermentabilidad de otras fracciones nutritivas del alimento y consecuentemente sobre la síntesis ruminal de proteína microbiana. ■