

Técnicas avanzadas de manejo de la alimentación

Proteínas protegidas en dietas de vacuno lechero

Introducción

Los sistemas de formulación nitrogenada más recientes para vacuno lechero se basan en los conceptos de proteína digestible en el intestino y del aporte de aminoácidos al intestino delgado del animal. El interés en mejorar la precisión en la formulación proteica ha dependido no solo de la necesidad de seguir mejorando la producción y reduciendo sus costes, sino también en los últimos tiempos por la necesidad de reducir el impacto medioambiental del uso excesivo del nitrógeno en las dietas.



Aportes de proteína y aminoácidos

Los aportes de proteína o aminoácidos al intestino delgado del rumiante corresponden en todos los sistemas a la sumatoria de la proteína microbiana sintetizada en el rumen, la proteína alimentaria no degradada en éste y la proteína endógena. La complejidad de los factores que afectan al flujo de cada una de estas fracciones hace muy difícil predecir la cantidad y el perfil de los aminoácidos que fluyen al intestino delgado del rumiante ya que, a diferencia de los monogástricos, la composición en aminoácidos de la proteína disponible para el ani-

mal depende de la naturaleza de la proteína que sale del rumen y no de la que es ingerida por el animal.

La proteína degradable en rumen proporciona una mezcla de péptidos, aminoácidos libres y amoníaco para el crecimiento microbiano y la síntesis de proteína microbiana. La proteína microbiana representa la mayor parte de la proteína que sale del rumen (55 a 87% del total de nitrógeno aminoácido, según Clark (1992), siendo, además, de muy buena calidad. Sin embargo, generalmente ésta no es suficiente para aportar el total de aminoácidos requeridos por las vacas de elevada producción. Así, a medida que aumenta la producción, la contribución parcial de la proteína microbiana al total de aminoácidos aportados al intestino disminuye y la cantidad de proteína alimentaria que llega sin degradar al intestino debe aumentar para cubrir las necesidades.

La calidad y cantidad de los aminoácidos aportados al duodeno pueden modificarse por tres vías:

- maximizando la síntesis de proteína microbiana,
- manipulando la composición en aminoácidos y la degradabilidad de suplementos proteicos, y
- alimentando con aminoácidos protegidos frente a la degradación ruminal (Merchen y Tifgemeyer, 1992).

Evidentemente, las distintas opciones no son excluyentes. Las fuentes de proteína de la dieta que escapan de la degradación en el rumen deben complementar el perfil de aminoácidos de la proteína microbiana respecto a las necesidades del animal. Esta es la finalidad del uso de proteínas protegidas.

Proteínas protegidas

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 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.

El calor provoca la desnaturalización de las proteínas, consistente en la alteración de su estructura tridimensional, sin ruptura de enlaces peptídicos. Ello

Fernando Díaz Royón, DVM, PhD
Dairy Nutrition and Management Consultant.

conlleva una reducción de su solubilidad y accesibilidad con la consiguiente reducción de su degradación en el rumen. En esta reducción interviene la formación de enlaces entre los grupos aldehídos de los azúcares y los grupos aminos libres de la proteína. Sin embargo, si el calentamiento es excesivo se producen reacciones de Maillard o de amarramiento no enzimático que implican la degradación de los azúcares a compuestos fenólicos, la condensación de estos con los aminoácidos y su posterior polimerización, siendo los compuestos resultantes indigestibles.

Las condiciones de tiempo, humedad y temperatura que proporcionarán una protección óptima resultan variables en función del suplemento a proteger. Sin embargo, el efecto de tratamientos moderados con calor en la degradación de la proteína no ha sido consistente. Así, Tagari y col. (1986), calentando harina de soja a 140 °C o más, redujeron la liberación de amoníaco in vitro, mientras que el calentamiento a 120 °C no produjo efectos. De forma similar, Mir y col. (1984) mostraron que el calentamiento a 110 o 120 °C durante 120 o 20 minutos, respectivamente, redujo la degradación ruminal in situ de harina de colza pero no de la harina de soja.

Muchos tratamientos químicos han sido utilizados en el pasado con el objetivo de disminuir la degradabilidad de las proteínas. Sin embargo, algunos productos, como por ejemplo el formaldehído, han sido prohibidos por las directivas de la Unión Europea. El principal objetivo con el tratamiento de las proteínas con agentes químicos es crear una modificación reversible en éstas dependiente del pH, que permita inhibir su degradación en el compartimento rumen-retículo (donde el pH es cercano a la neutralidad o moderadamente ácido), pero no en el abomaso y el duodeno proximal donde el pH es mucho más bajo (Tamminga, 1979).

El tratamiento con ácidos desnaturaliza las proteínas, pudiendo ser los ácidos orgánicos e inorgánicos. Inicialmente, los estudios para disminuir la degradabilidad de los concentrados proteicos se realizaron con ácidos orgánicos monocarboxílicos: fórmico, acético, propiónico, etc., siendo limitada la protección obtenida y en ciertos casos no permanente, dado el carácter volátil de algunos de estos ácidos. Sin embargo, en épocas recientes existe un alto interés en el uso de ácidos di- o tricarboxílicos como alternativa a los antibióticos promotores del crecimiento en rumiantes, siendo el ácido málico el más utilizado entre ellos. Dentro de los áci-



dos inorgánicos, solamente el ácido ortofosfórico está autorizado para su uso en piensos de rumiantes, ya que el uso de los ácidos clorhídrico y sulfúrico solamente está permitido en ensilados.

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).

Los tratamientos combinados de concentrados proteicos vegetales han dado resultados positivos. Wright y col. (2005) no observaron diferencias en la degradación ruminal de la proteína de harina de colza sin tratar o tratada con calor a una temperatura de 100 °C durante 120 minutos, sin embargo cuando al tratamiento por calentamiento se le añadió un 5% de lignosulfato, la degradación ruminal se redujo drásticamente de 71,5% a 29,9%. Además, las vacas en lactación que fueron alimentadas con la colza tratada con calor y lignosulfato excretaron menos nitrógeno en la orina (como proporción de nitrógeno consumido) y presentaron menores concentraciones de amoníaco ruminal y de urea en sangre y en leche que las vacas alimentadas con la harina de colza no tratada.

Conclusión

La protección de proteínas es una buena estrategia para mejorar el valor proteico de los alimentos usados en vacuno lechero. El principal desafío es, pues, identificar condiciones de tratamiento que incrementen la proteína no degradable digestible, a un grado que justifique el coste del tratamiento, y con una mínima pérdida en la disponibilidad de aminoácidos.

Si te interesa el mundo del vacuno lechero y la ganadería frisona de selección, entra en...

revistafrisona.com

tu sitio en la red