



EVALUACIÓN DE LA DEGRADABILIDAD RUMINAL Y DIGESTIBILIDAD INTESTINAL DE LA PROTEÍNA BRUTA DEL ALIMENTO

MV, MSc. Martin Auil.

Departamento Técnico Bovinos. Teknal S.A.

Introducción

Al momento de formular raciones para bovinos de leche se evalúan diferentes parámetros con el objetivo de cubrir sus requerimientos y maximizar la producción. En animales en inicio de lactancia y/o de alta producción cobra importancia no solo el contenido de proteína bruta de la dieta sino que también el porcentaje de proteína degradable en rumen y pasante de la misma.

Generalmente entre el 40 al 80% de la proteína ingerida por el animal es degradada en rumen. Como producto de la degradación se generan péptidos, aminoácidos y nitrógeno amoniacal los cuales son utilizados por los microorganismos ruminales como sustratos para la síntesis de proteína microbiana. Esta proteína es fuente de aminoácidos de muy buena calidad y presenta una digestibilidad relativamente constante, aportando entre el 50 al 80% de los aminoácidos absorbibles en duodeno.

Diferentes trabajos resaltan la importancia de la proteína pasante en animales de elevados requerimientos proteicos. No obstante, la calidad y digestibilidad intestinal de la proteína no degradable en rumen es variable dependiendo de la fuente proteica y del procesamiento a la cual fue sometida.

El propósito de esta publicación es presentar una técnica que permite caracterizar las diferentes fracciones proteicas del alimento, logrando así una comprensión acabada de los sitios de utilización de la proteína y del verdadero aprovechamiento de la misma.

Objetivo

La técnica fue desarrollada por Ross y Van Amburgh, del Departamento de Ciencias Animales de la Universidad de Cornell, y habitualmente se la conoce como Evaluación Proteica de Múltiple Pasos (Multi Step Protein Evaluation).

La misma permite conocer con precisión el porcentaje de proteína degradable y no degradable en rumen de la fuente proteica evaluada. Asimismo permite estimar la digestibilidad en intestino de la fracción pasante, lo cual proporciona una idea certera del aprovechamiento de los aminoácidos que arriban al duodeno.

Fundamento

La técnica básicamente simula lo que ocurre en los principales sitios de digestión del rumiante: rumen, abomaso e intestino delgado. Para obtener la muestra de proteína no degradable en rumen el material a evaluar inicialmente se incuba en líquido ruminal obtenido de animales fistulados durante 16 horas. Posteriormente la muestra se incuba durante 1 h a 39 °C en una solución de ácido clorhídrico con pepsina simulando la digestión ácido que ocurre en abomaso. Finalmente el material se incuba 24 h a 39 °C en una solución buffer fosfato con pancreatina simulando la digestión que ocurre en intestino delgado.

Aplicaciones prácticas

Esta técnica permite evaluar en detalle la fuente proteica utilizada en las dietas de las vacas en produc-



ción. Muchas de estas fuentes son subproductos de la elaboración de aceites u otros productos de la industria. Si bien generalmente los procesos de producción están estandarizados y son a temperatura controlada, es común observar materiales con daños irreversibles por exceso de calor. En el Cuadro 1 se observan las características químicas de porotos de soja tostados sometidos a un exceso de calor. Normalmente la degradabilidad de la proteína del poroto crudo es mayor al 75% y mediante el tratamiento térmico controlado se intenta que la proteína degradable disminuya a alrededor del 40%. En este caso, debido al exceso de calor, no solo es menor el contenido de proteína degradable sino que fundamentalmente disminuye la digestibilidad de la proteína que arriba al duodeno. Según el NRC (2001) la digestibilidad de la proteína no degradable en rumen del poroto de soja tostado debería ser del 85%.

MUESTRA	PDR (% PB)	PNDR (% PB)	Dig PNDR (% PB)	DTPB (% PB)
Muestra 1	28,2	71,8	57,3	69,3
Muestra 2	23,2	76,8	65,3	73,4
Muestra 3	24,3	75,7	66,4	74,5

CUADRO 1. Características químicas de poroto de soja tostado con daño térmico.

(1) PDR: proteína degradable en rumen, PNDR: proteína no degradable en rumen, Dig PNDR: digestibilidad de la proteína no degradable en rumen, DTPB: digestibilidad total proteína bruta. (2) Fuente: Laboratorio Teknal S.A – Cumberland Valley Analytical Services

La información obtenida de estos análisis también nos permite trabajar con mayor precisión al momento de evaluar o formular raciones para rodeos lecheros en inicio de lactancia y/o altas producciones. Una vez ajustada la oferta de proteína bruta de la ración y de la proteína degradable en rumen, deberíamos centrarnos en el aporte de proteína pasante.

Los subproductos de la soja constituyen una fuente de excelente calidad debido a su adecuado perfil de aminoácidos. Estos contienen un elevado porcentaje de aminoácidos esenciales, particularmente de lisina. No obstante, por ejemplo al evaluar la inclusión de dos fuentes proteicas con diferentes grados de tratamiento térmico surgen claras diferencias en el perfil de aminoácidos que arriban al duodeno y en la producción potencial de los animales.

PARÁMETRO	CON DAÑO TÉRMICO	SIN DAÑO TÉRMICO
PB (% MS)	45,2	45,8
PDR (% PB)	36,8	51,3
PNDR (% PB)	63,2	48,7
Dig PNDR (% PB)	71,9	92,7
DTPB (% PB)	82,2	96,4

Cuadro 2. Características químicas de expeller de soja con diferentes grados de procesamiento térmico.

Referencias: PB: proteína bruta; PDR: proteína degradable en rumen; PNDR: proteína no degradable en rumen; Dig PNDR: digestibilidad de la proteína no degradable en rumen; DTPB: digestibilidad total proteína bruta. Fuente: Laboratorio Teknal S.A – Cumberland Valley Analytical Services.



Al mejorar la digestibilidad de la proteína no degradable en rumen es mayor el aprovechamiento de los aminoácidos que arriban al duodeno. En este caso se observa una mejora en la oferta principalmente de lisina. Por otro lado, la predicción de producción de leche del software a partir de la proteína disponible, aumenta prácticamente 2 litros al mejorar la calidad de la fuente proteica. Si bien en términos prácticos es difícil observar un incremento de tal magnitud debido a los múltiples factores que inciden en la producción, sin lugar a dudas se lograra una ración adecuadamente balanceada y se darán las condiciones para que los animales puedan expresar su máximo potencial de producción de leche.

	CON DAÑO TÉRMICO		SIN DAÑO TÉRMICO	
	Lisina	Metionina	Lisina	Metionina
Oferta (gr/día)	23,2	76,8	65,3	73,4
Requerimiento (gr/día)	24,3	75,7	66,4	74,5

CUADRO 3. Perfil de aminoácidos esenciales a nivel intestinal en bovinos lecheros de alta producción según la fuente proteica utilizada en la ración.

Ración tal cual: silo de maíz (25 kg) + verdeo avena (22 kg) + grano de maíz (6 kg) + expeller de soja (3 kg) + heno de alfalfa (2 kg) + premezcla mineral (0,25 kg). Spartan Dairy Ration (Versión 3.0.3).