

Calf Notes.com

Nota Sobre Terneros #134 – Aminoácidos en sustitutos de leche

Introducción

La edición de junio de 2008 del Journal of Dairy Science (El Diario de la Ciencia Lechera) contenía un artículo interesante del grupo de investigación de Akey, Inc. sobre los requisitos de aminoácidos para terneros jóvenes alimentados con leche. Los autores informaron que cuando se alimentaron de fórmulas estándar de sustituto de leche de ternera (CMR) a base de suero (suero y concentrado de proteína de suero), hubo una respuesta significativa a la adición de aminoácidos cristalinos, incluyendo lisina y metionina. Cuando se añadió treonina a un CMR que contenía leche descremada, no hubo respuesta en términos de crecimiento, eficiencia o concentración de nitrógeno ureico.

¿Por qué es esto un gran problema? Conocemos los requisitos de aminoácidos para varias etapas de crecimiento hasta el tercer o cuarto aminoácido limitante en otras especies de animales, como cerdos y aves de corral. ¿Por qué no tenemos la misma información para terneros jóvenes? Bueno, el "caso" de los aminoácidos en los terneros jóvenes es mucho más complejo que el de los cerdos, las aves de corral o incluso los rumiantes adultos.

Los aminoácidos que alcanzan el abomaso (estómago verdadero) del rumiante adulto consisten en una combinación de proteína microbiana producida en el rumen, así como los aminoácidos de las proteínas que escapan a la degradación. Los nutricionistas han desarrollado modelos complejos para predecir el flujo de cada una de estas fuentes de aminoácidos bajo diversos esquemas de alimentación en rumiantes adultos. Por supuesto, la cantidad de proteína microbiana que fluye fuera del rumen depende de la dieta y la tasa de síntesis de proteína microbiana. La cantidad de proteína degradable, que proporciona nitrógeno libre a las bacterias del rumen también afecta la tasa de síntesis de proteínas microbianas y los aminoácidos que llegan al abomaso.

La situación es más compleja en el ternero alimentado con leche por un par de razones. La primera es la inmadurez de su rumen. Durante las primeras semanas de vida, las bacterias del rumen en el ternero neonatal se están estableciendo y el tipo de bacteria y las cantidades que se encuentran en el rumen cambian de manera bastante significativa durante las primeras semanas de vida.

La segunda razón por la cual el "caso" de los aminoácidos en el ternero joven es más complejo se debe a los tipos de alimento que se le ofrecen. La leche o el sustituto de leche generalmente pasarán por alto el rumen a través del cierre del surco esofágico, por lo que la composición de la leche no debería cambiar significativamente. Esto es algo bueno, ya que el perfil de aminoácidos de la leche es bastante bueno. Sin embargo, si el cierre del surco esofágico está incompleto, parte o la totalidad de la leche puede ingresar al rumen, donde se fermenta como alimento seco. Este fenómeno se llama consumo de rumen (para obtener más información, consulte la Nota Sobre Terneros # 113 <http://www.calfnotes.com/pdf/CN113.pdf>) y afectará drásticamente el flujo de aminoácidos hacia el abomaso.

La proteína en el aperitivo para terneros será fermentada como proteína microbiana por las bacterias del rumen a medida que estas se establezcan en él. Sin embargo, este fenómeno lleva algo de tiempo y las estimaciones que usamos para predecir la fermentación ruminal para las vacas pueden ser inapropiadas para los terneros. Por ejemplo, podríamos estimar que aproximadamente el 35% de la harina de soya escaparía a la degradación del rumen en vacas adultas; en un ternero de 3 semanas de edad, el 75% de la proteína en esta misma harina de soya podría escapar de la degradación del rumen. A medida que el ternero envejece y la función del rumen se vuelve más competente, la tasa de escape del rumen de la harina de soya puede disminuir del 75% al 35% a medida que el rumen del ternero madura. Desafortunadamente, este concepto complejo no ha sido evaluado seriamente en una investigación controlada.

Entonces, en vista de la dinámica cambiante del desarrollo del rumen: poblaciones microbianas, actividad del rumen, cambios en la dieta, etc., el flujo real de aminoácidos al intestino es terriblemente difícil de predecir. Por lo tanto, predecir los requerimientos de aminoácidos en terneros jóvenes ha eludido a los investigadores durante muchos años.

Finalmente, el estado inmune del ternero puede tener un efecto significativo en los requerimientos de aminoácidos. Los terneros que están inmunodeprimidos (es decir, un consumo insuficiente de calostro) pueden verse obligados a usar energía y proteínas adicionales para apoyar el sistema inmunológico y combatir las enfermedades. El uso de aminoácidos para el crecimiento es una prioridad biológica más baja para estos terneros. La ganancia diaria promedio y el crecimiento de tejido magro pueden sacrificarse para apoyar el sistema inmunitario cuando el ternero está en una batalla de vida o muerte contra los patógenos.

Muchos investigadores han tratado de abordar estas dificultades alimentando solo con leche a los terneros y eliminando la variabilidad en el flujo de aminoácidos al abomaso debido al desarrollo del rumen. Esto facilita la predicción del requerimiento de aminoácidos del ternero, ya que el ternero solo recibe aminoácidos de la dieta con una mínima interferencia ruminal. En este programa de alimentación, el ternero sigue siendo un monogástrico y predecir los requerimientos de aminoácidos es relativamente sencillo. Sin embargo, los requisitos previstos pueden ser incorrectos para el ternero rumiante.

Un segundo enfoque para el problema de predecir los requisitos de aminoácidos es alimentar a los terneros en condiciones "típicas", es decir, terneros alimentados con CMR más aperitivos, y esperar que estas predicciones SÓLO se cumplan para los terneros criados en condiciones similares. En esta situación, los resultados de la investigación dependen mucho de cosas como la ingesta de aperitivos, el desarrollo del rumen y la composición de aminoácidos de la CMR utilizada en el estudio.

La investigación

En el caso del trabajo publicado en el Journal of Dairy Science (El Diario de la Ciencia Lechera) en junio de 2008, los autores adoptaron el segundo enfoque para predecir los requerimientos de aminoácidos. En este estudio, los terneros (n = 282) fueron alimentados con varias formulaciones de sustituto de leche más un iniciador de terneros que contenía 18% de PC, 0.92% de lisina, 0.29% de metionina y 3.7% de grasa. El aperitivo contenía 37% de maíz enrollado, 25% de avena integral, 35% de pellets de proteínas/vitaminas/minerales y 3% de melaza. El aperitivo se ofreció desde el día 1 del estudio. Los terneros también fueron alimentados con CMR. En los primeros tres estudios, los terneros fueron alimentados con CMR a 681 g de polvo por día, en dos comidas. Los terneros

fueron alimentados con CMR y aperitivos durante 28 días y luego solo con aperitivos y agua hasta el día 56.

Debido a que a los terneros se les ofreció un aperitivo, su ingesta (127 a 286 gramos/día durante los primeros 28 días del estudio) contribuiría al desarrollo ruminal y cambiaría el perfil total de aminoácidos que llega al abomaso.

El perfil de aminoácidos del CMR utilizado en el primer estudio se encuentra en la Tabla 1. La cantidad de lisina (Lys) y metionina (Met) varió de 2.06 a 2.59% y 0.51 a 0.80%, respectivamente. Para fines comparativos, la leche descremada contiene aproximadamente 3.0% de lisina y 1.0% de metionina (NRC, 2001). Si calculamos esto en leche entera (la leche contiene aproximadamente 28% de

Item, %	24% PC		26% PC		28% PC	
	AA-	AA+	AA-	AA+	AA-	AA+
DM	96.1	96.1	96.1	96.1	96.1	96.1
PC	24.3	24.2	26.1	26.1	28.0	28.0
Grasa	17.1	17.0	17.2	17.0	17.2	17.3
Ceniza	6.5	6.5	6.4	6.4	6.4	6.3
Ca	0.80	0.81	0.79	0.80	0.81	0.79
P	0.61	0.61	0.62	0.61	0.62	0.62
Lys	2.06	2.21	2.20	2.39	2.41	2.59
Met	0.51	0.68	0.56	0.75	0.62	0.80

Tabla 1. Sustitutos de leche usados en Experimento 1 sin (AA-) o con (AA+) suplemento de lisina

grasa en una base de 100% de MS), la leche entera contendrá aproximadamente 2.2% de lisina y 0.7% de metionina en una base de 100% de MS. Entonces, las cantidades en el estudio (Tabla 1) fueron similares a las cantidades encontradas en la leche entera. El PC total en la leche entera sería de aproximadamente el 26%, si suponemos que la leche es de 3.2% de PC y 12.5% de sólidos.

Los terneros alimentados con PC adicional, así como Lys y Met adicionales mostraron una mejora significativa en el crecimiento (ganancia diaria promedio) y la eficiencia alimenticia (Tabla 2). El mejor crecimiento y eficiencia de alimentación (ganancia: alimentación, o G: F) se produjo cuando los terneros fueron alimentados con un 26% de CMR de proteína que contenía 2,39% de Lys y 0,75% de Met.

Estos datos sugieren que la adición de aminoácidos (ya sea cristalinos o como proteína cruda) mejoró la capacidad del ternero para usar nutrientes en su crecimiento. Curiosamente, la ingesta de aperitivos no fue estimulada, aunque se mejoró el crecimiento y la eficiencia. Otros estudios han demostrado que a medida que los terneros tienen más nutrientes disponibles para el crecimiento, aumentarán la ingesta de aperitivos.

Los estudios 2 y 3 evaluaron cantidades crecientes de Met con CMR que contenía 26% de CP y 2.34% de Lys. Las concentraciones de Met variaron de 0.64 a 0.80% en estos dos estudios. El rendimiento óptimo (aumento de ADG y G: F) fue mejor cuando se incluyó 0,72% de Met en el CMR

Finalmente, en el estudio 4, los terneros fueron alimentados con treonina añadida (1.06 a 1.80%) en un CMR que contenía 26% de PC. No hubo mejora en ninguna medida cuando se añadió treonina a la CMR, lo que sugiere que el 1,06% de Thr fue adecuado para estos terneros.

Se observó un mejor rendimiento del ternero (ADG y G: F) durante los primeros 28 días de estudios 1-3. Después del destete, no hubo efectos de los tratamientos de CMR. Esto indica que el rendimiento mejorado de los terneros cuando se alimentan con CMR puede no continuar después del destete.

Resumen

La mayoría de los nutricionistas monogástricos formulan raciones para que los animales proporcionen aminoácidos a niveles particulares y así cumplir con los requisitos de aminoácidos bien definidos por estos. En los estudios actuales, usando terneros jóvenes alimentados con leche, con una cantidad limitada de CMR (680 g/d) y un iniciador de terneros estándar, el rendimiento pareció ser mejor cuando consumieron 2.34% Lys y 0.72% Met.

Es importante mantener estos resultados en contexto. Si bien es tentador reformular su CMR para que contenga Lys y Met adicionales y así cumplir con los niveles óptimos informados en este experimento (2.34% y 0.72%); Sin embargo, es importante tener en cuenta la cantidad y el tipo de CMR y alimentación por aperitivos y el perfil de aminoácidos de cada uno. Es posible que estos datos no sean del todo apropiados para los terneros alimentados con mayores cantidades de CMR, para CMR que contiene leche descremada o cuando no se les ofrece aperitivos a los terneros.

Los sustitutos de la leche de ternera, como las dietas para otros animales, deben formularse no solo a una concentración mínima de proteína cruda, sino que incluyan un contenido mínimo de aminoácidos esenciales. Predecir los requerimientos totales de aminoácidos de los terneros alimentados con leche que también consumen aperitivos (y con un rumen en desarrollo) es sustancialmente complejo, pero la investigación actual indica claramente que no podemos simplemente asumir que las proteínas de la leche proporcionan todos los aminoácidos esenciales para los terneros.

Referencias

Hill, T. M., H. G. Bateman II, J. M. Aldrich, R. L. Schlotterbeck, and K. G. Tanan. 2008. Optimal concentrations of lysine, methionine, and threonine in milk replacers for calves less than five weeks of age. *J. Dairy Sci.* 91:2433–2442.

National Research Council. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.

Escrito por Dr. Jim Quigley (21 Junio 2008)
© 2008 por Dr. Jim Quigley
Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)