

UTILIZACIÓN DE PERMEADO DE SUERO COMO SUPLEMENTO ALTERNATIVO AL GRANO DE MAÍZ EN VACAS LECHERAS BAJO CONDICIONES DE PASTOREO

Miriam Gallardo, Mónica Gaggiotti, Alejandro Abdala, Perla Leva¹, Martín Maciel, Verónica Charlón, Alejandra Cuatrin, Oscar Quaino. 2003. INTA Rafaela

¹ Facultad de Ciencias Agrarias. UNL.

www.produccion-animal.com.ar

[Volver a: Suplementación](#)

RESUMEN

De la industrialización del suero de leche, para uso humano, se obtiene un subproducto, denominado "permeado", que podría ser utilizado como un suplemento energético para ganado lechero. Con el propósito de evaluar este subproducto y determinar la factibilidad de su utilización sustituyendo al grano de maíz, se llevó a cabo un experimento en la Estación Experimental INTA -Rafaela, con vacas lecheras en condiciones de pastoreo.

Se utilizaron 42 vacas Holando argentino, divididas en igual número para dos tratamientos: Tmaíz y Tpermeado, además se incluyeron 6 vacas provistas de cánulas ruminales, 3 en cada tratamiento. El grupo Tmaíz recibió 3,5 kg /vaca/día de MS de grano molido de maíz y el Tpermeado 20 litros/vaca/día del producto. El resto de la dieta estuvo conformada por pastura de alfalfa en pastoreo y heno de alfalfa.

No hubo diferencias significativas entre tratamientos en la producción de leche y en casi todas las variables de composición química de leche analizadas, con excepción de la grasa que fue mayor para Tpermeado. Las vacas de este tratamiento también ganaron peso y estado corporal y tuvieron un ambiente ruminal más estable.

Se concluye que el permeado de suero es un subproducto que puede reemplazar al grano de maíz, en las dietas de vacas lecheras en pastoreo de alfalfa, hasta un nivel equivalente a 3,6 kg de MS/vaca/día (20 litros/vaca/día).

INTRODUCCIÓN

El suero de leche es el subproducto típico de la fabricación de quesos. Las características que posee lo transforman en un insumo de alto valor industrial por sus múltiples aplicaciones (Bulletin of The International Dairy Federation, 1987). Sin embargo, si el suero no es procesado y/o reciclado convenientemente, puede constituir una fuente peligrosa de polución ambiental, contribuyendo como efluente a la contaminación del suelo, aguas de napa y el aire en los alrededores de las plantas industriales. En la antigüedad el suero era destinado principalmente a la alimentación animal como nutriente energético para el engorde de cerdos y otras especies (Ensminger, Oldfield and Heinemann, 1990).

Actualmente, con el incremento en los niveles de producción, los avances tecnológicos en materia de industrialización, el crecimiento del mercado de consumo y la creciente necesidad de preservar el ambiente de agentes de contaminación, el suero está siendo reciclado por otras vías, con un mayor valor agregado (Yang and Silva, 1995). Los destinos posibles son: la obtención de concentrados proteicos, ácidos orgánicos destinados a la industria alimenticia, terapéutica y cosmética y a la obtención de lactosa cristalizada. Por ejemplo, si el suero se destina a la producción de proteínas concentradas se obtendría nuevamente un subproducto, denominado "permeado", que debería ser nuevamente reciclado. Una forma es utilizar el permeado en la alimentación animal (Schingoethe, 1993).

En la cuenca lechera central de Argentina, la más grande de América del sur, se dispondrá de una nueva planta industrial (ARLA FOOD-SANCOR CUL, 2001) que procesará aproximadamente 400.000 litros de suero/día, con destino a proteínas concentradas. El permeado residual, rico en agua, lactosa y minerales, sería destinado principalmente a la alimentación de vacas lecheras, especie animal predominante en la región. Con ningún antecedente regional sobre la utilización de permeado en condiciones de pastoreo, el objetivo del presente estudio fue evaluar la utilización del permeado de suero como un suplemento energético sustitutivo del grano de maíz, fuente de energía clásica utilizado en la zona, en vacas lecheras pastoreando alfalfa.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en la Estación Agropecuaria INTA-Rafaela (Provincia de Santa Fe, Argentina, 31°18' latitud sur, 61°55' longitud oeste) desde el 01/02 hasta el 03/04/2000. Se utilizaron 42 vacas Holando argentino (incluyendo 6 vacas provistas de cánulas ruminales), multíparas, en ordeño, de 541±10,5 kg de peso vivo;

3,05±0,7 lactancias; 175±37 días en lactancia al inicio del experimento y 5.700 ± 245 litros/vaca en la lactancia previa.

Las vacas se dividieron aleatoriamente en dos grupos de igual número, para los tratamientos: Tmaíz y Tpermeado. Con una duración total de 61 días, los primeros 34 fueron destinados a establecer el nivel máximo de permeado que las vacas podían beber, sin afectar su desempeño, los 20 días posteriores fueron de acostumbramiento a los tratamientos y los 7 restantes para las mediciones.

El diseño experimental fue de tipo continuo, con análisis de covarianza. Las covariables utilizadas fueron la producción de leche y la concentración de grasa butirosa de cada vaca en el mes anterior al inicio del ensayo. Las vacas con fístula ruminal se utilizaron bajo un diseño con intercambio (3 vacas x 2 tratamientos x 2 períodos). Ambos tratamientos fueron separados físicamente y pastorearon en sendas franjas diarias una misma pastura de alfalfa (oferta forrajera: 24,3± 5,3 kg MS/vaca/día).

El grupo Tmaíz recibió durante los ordeños 3,5 kg de MS de grano molido de maíz, por mitades en cada turno. El grupo Tpermeado recibió diariamente 20 litros del producto fresco (previamente conservado con ácido fórmico al 1/1000), en 2 dosis: 8:30 am y 2:30 pm. El suministro se efectuó en bateas comunitarias, ubicadas en las franjas de pastoreo, con un espacio de 0,70 metros lineales por vaca.

Los animales canulados recibieron el permeado directamente vía fístula, en los mismos horarios que las otras vacas experimentales. El resto de la dieta y el manejo fueron los mismos. La composición del permeado fue: Sólidos totales: 18,0%; Lactosa: 15,4%; Proteínas: 0,1%; Nitrógeno No Proteico: 0,5%; Cenizas: 1,7%; Ácido láctico: 0,3%; pH: 4,2. Las dietas fueron formuladas isoproteicas e isoenergéticas y el Tpermeado recibió además 0,462 kg MS de expeller de soja (43%PB) para balancear la proteína. Todas tuvieron acceso a heno de alfalfa antes del ingreso a la pastura. Durante todo el período se efectuaron los análisis para determinar la composición química, la calidad microbiológica y la estabilidad del permeado suministrado. Se analizó además la calidad (materia seca; proteína bruta, fibras detergente neutro y ácido, lignina detergente ácido, extracto etéreo y cenizas) de los forrajes (pastura y heno) y del grano de maíz y se determinaron, semanalmente, las cantidades ofrecidas y rechazadas de cada alimento, para el grupo correspondiente.

Durante los últimos 7 días de ensayo se registraron diariamente los consumos grupales de forraje, concentrado, permeado y la ingestión de agua de bebida. Sobre muestras de licor ruminal tomadas a diferentes horarios (6, 9, 13, 15, 18 y 21hs.) se determinó en 2 días consecutivos/período: nitrógeno amoniacal (N-NH₃), ácido grasos volátiles (AGV) y recuento bacteriano (Minato et al, 1989). La producción individual de leche (kg/vaca/día) se registró diariamente con el sistema computarizado AFMILK®. La composición química: grasa, proteínas, lactosa, urea y sólidos no grasos, al igual que el recuento total de células somáticas fueron también fueron medidos diariamente los últimos 7 días, con un equipo Milkoscan (Foss Electric, Hillerød, Denmark). El peso vivo y estado corporal (escala 1 a 5) fueron registrados al inicio y al final del ensayo, en 2 días consecutivos cada vez. Con esa información se calculó la tasa diaria de ganancia o pérdida de peso/estado corporal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para determinar el nivel estable de ingestión de permeado se comenzó ofreciendo 5 litros/vaca/día y con incrementos graduales la dosis máxima llegó a 30 litros/vaca/día. La ingesta se estabilizó en 20 litros/vaca/día y ese nivel fue el seleccionado para el tratamiento. Se obtuvo una buena aceptabilidad del producto, concordando con otras experiencias realizadas en Nueva Zelandia y en Estados Unidos (Matthews, et al, 1985; Schingoethe, et al, 1988). Desde que el nivel se estabilizó en 20 litros el grupo de vacas con permeado bebió diariamente la totalidad del producto. Debido al gradual acostumbramiento no se registraron casos de acidosis ruminal por sobreingestión. Cada día se suministró una partida fresca de permeado, permaneciendo estable (calidad química y microbiológica) a lo largo del día. Con respecto al agua de bebida, como era de esperar, las vacas de Tpermeado ingirieron en general menos. El promedio fue de 56,7 y 63,4 litros/vaca/día, para Tpermeado y Tmaíz respectivamente. El tercer día de registro, de mayor temperatura, ambos grupos bebieron más cantidad y la diferencia entre ellos fue menor. La temperatura media del período de medición fue de 16,8°C y el día más caluroso de 19,8°C. El consumo estimado de MS y la composición y calidad de la dieta suministrada se muestra en la tabla 1:

Tabla 1. Consumo de materia seca y calidad de las dietas según tratamiento

Ingredientes	Tmaíz (kg de MS/vaca/día)	Tpermeado (kg de MS/vaca/día)
Pastura de alfalfa	11,0±1,7	10,4±2,02
Heno de alfalfa	2,2±1,9	2,6±2,0
Grano de maíz	3,5	0,0
Permeado de suero	0,0	3,6 (20 litros)
Expeller de soja	0,0	0,462
Total	16.7	17.06
Calidad de la dieta total (base seca)		
ENI (Mcal/kgMS)	1,57	1,56
PB (%)	21,2	20,8
FDN (%)	41,2	38,0

Los consumos estimados, sobre la base de la medición grupal, fueron semejantes en ambos tratamientos y las dietas, en general desequilibradas en la relación energía a proteínas, debido fundamentalmente a la elevada proporción de pastura de alfalfa (aproximadamente 65% de la MS, en promedio), que aportó una cantidad apreciable de proteínas (2,3 kg de PB/vaca/día, aproximadamente). Los niveles de fibra fueron aceptables y la incorporación de permeado no diluyó su concentración, hecho que se verificó en los tenores hallados de grasa en leche y en las características del ambiente ruminal, como se discutirá más adelante. Estas dietas, de relativamente baja concentración energética, se formularon teniendo en cuenta básicamente el manejo corriente que las vacas reciben en la región. El análisis del ambiente ruminal indicó diferencias significativas ($p < 0.01$) tanto en N-NH₃ como para pH entre tratamientos. Los niveles de N-NH₃ fueron inferiores y los de pH superiores para Tpermeado. Se pudo constatar ($p < 0.08$) incrementos en las concentraciones de ácidos butírico, valérico y caproico en Tpermeado. Para los ácidos acético y propiónico hubo una tendencia significativa ($p < 0.05$) a valores más elevados en Tmaíz en casi todos los horarios. En ambos tratamientos la relación acético/propiónico fue superior a 2, lo que indica fermentación de tipo acetogénica, adecuada para la síntesis de grasa butirosa. Los recuentos totales bacterianos indicaron una tendencia, aunque no significativa, a ser superiores en Tpermeado, al igual que el número total de bacterias amilolíticas ($p < 0.078$). Los resultados sobre producción y composición química de la leche se muestran en la tabla 2:

Tabla 2: Producción y composición química de la leche entre tratamientos

Ítem	T Permeado	T Maíz	p<
kg/vaca/día	14.75	15.23	0.210
GB (%)	4.20	3.83	0.014
PT (%)	3.51	3.42	0.297
Urea (mg/100)	14.01	18.21	0.104
Lactosa (%)	4.52	4.54	0.739
SNG (%)	8.79	8.71	0.520
RCS (Cel/ml)	411	266	0.150
GB= grasa butirosa; PT= proteína total; SNG= sólidos no grasos; RCS= recuento de células somáticas			

Los niveles de producción alcanzados reflejaron la calidad de la dieta. No hubo diferencias significativas entre tratamientos en casi todas las variables, con la excepción de la grasa que fue mayor para Tpermeado. Si bien la diferencia en la concentración de urea no fue significativa hubo una tendencia a ser menor con permeado. Es posible que al tratarse de un ingrediente rico en azúcares rápidamente degradables (lactosa) se haya producido una mejor sincronización ruminal debido a una mayor captación de nitrógeno amoniacal proveniente de la degradación de proteínas de la pastura. (Beever, 1993). La ganancia de peso vivo fue significativamente menor ($p < 0.05$) para Tmaíz (0.432 kg./vaca/día) que para Tpermeado (0.606 kg/vaca/día). Las vacas de este tratamiento también ganaron estado corporal ($p < 0.05$) mientras que las del Tmaíz lo mantuvieron. La diferencia de estado corporal fue de 0.18 y 0 puntos, respectivamente. Estos resultados, junto a la mayor concentración de GB en leche y a las características del ambiente ruminal halladas en Tpermeado hacen presumir un mejoramiento del metabolismo energético en las vacas que recibieron este producto.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones del presente ensayo, sobre la base de los análisis realizados, se concluye que el permeado de suero es un subproducto alternativo que puede reemplazar al grano de maíz en las dietas de vacas lecheras en pastoreo de alfalfa, hasta un nivel equivalente a 3,6 kg de MS (20 litros/vaca/día).

BIBLIOGRAFÍA

- Beever, D. E. Rumen Function. Digestion. Ch 9. In Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism. Edited by: J.M.Forbes and F. France. 1993.
- Ensminger, M.E.; Oldfield J.E. and Heinemann, W.W. Feeds. Section II. In Feeds and Nutrition. Second edition. The Ensminger Publishing Company. 1990
- Matthews, L.R.; R. Kilgour; K.J. Bremner; J. Dawson and M. Eden. Evaluation of by-products feedstuffs: acceptability to cattle and farm feeding procedures. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production. 1985, Vol.45: 121-123.
- Minato,H.; Y. Ishisaki, Y. Adachi and M. Mitsumori. Effect on rumen microbial populations of ammonia treatment of rice straw forage for steers. J.Gen.Appl.Microbiol. 35 (113-124). 1989.
- Schingoethe, D. J. , D. G. Rollins, D. P.Casper and W.J. Costello. Ultrafiltrated whey permeate products for growing-finishing steers. Can. J. Anim. Sci. 68: 1309. 1988.
- Schingoethe, D.J. Feeding Whey and Molasses. South Dakota State University. In Collection: Feeding and Nutrition . Origin: Texas A&M University. October, 1993.
- Bulletin of The International Dairy Federation N° 212. Trends in whey utilization. ISSN 0250-5118.FIL/IDF, 1987.
- Yang, S.T. and E.M. Silva,. Novel products and new technologies for use of a familiar carbohydrate, milk Lactose. J. Dairy Sci. 78:2541-2562. 1995

[Volver a: Suplementación](#)