

EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACION CON ALFALFA Ó MAIZ DESHIDRATADO Y CONCENTRADOS DE DIFERENTE CONTENIDO PROTEICO A VACAS LECHERAS ALIMENTADAS CON ENSILADOS DE HIERBA: (1) EFECTOS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE

G. Salcedo

Dpto. de Tecnología Agraria del I.E.S. "La Granja", 39792 Heras, Cantabria

INTRODUCCIÓN

En la Cornisa Cantábrica, el ensilado de hierba y la alfalfa deshidratada representan los recursos forrajeros más importantes en las dietas basales del vacuno lechero durante en el período invernal. Dichos ensilados son de bajo contenido en proteína bruta (Sarmiento *et al.*, 1996), alta degradabilidad ruminal, que no siempre es bien utilizada por el animal debido al desequilibrio de la relación proteína:energía y diferente velocidad de degradación de ambas. Por añadidura, los concentrados utilizados se caracterizan por elevados porcentajes de proteína bruta. Estos desajustes nutricionales ocasionan alteraciones en la disponibilidad de nutrientes para síntesis de los componentes de la leche y un encarecimiento de las raciones.

El objetivo del presente trabajo se centra en comparar las respuestas productivas y calidad de leche, con la adición de suplementos forrajeros a dos niveles de proteína en el concentrado en dietas de vacas lecheras alimentadas con ensilado de hierba.

MATERIAL Y METODOS

Animales, dietas y diseño experimental

Durante ciento ocho días, 16 vacas Frisonas (cuatro primíparas y dos canuladas en rumen), mediando 78 ± 58 días de lactación; $595 \pm 63,5$ kg de peso vivo; $18 \pm 4,1$ kg leche/d; $4,16\% \pm 0,64$ de grasa y $3,39\% \pm 0,6\%$ de proteína, fueron distribuidas en cuatro lotes iguales al azar, según un diseño en cuadrado latino durante 4 períodos de 27 días cada uno: 22 de adaptación y 5 control de la producción y composición química de la leche, analizada en el Laboratorio Interprofesional Lechero de Santander. Las dietas basadas en ensilado de hierba fueron suplementadas con maíz deshidratado (MD) o alfalfa deshidratada (AH), y dos concentrados de diferente contenido proteico (14% ó 18%), denominándose MD14%, MD18%; AH14% y AH18% respectivamente.

El ensilado de hierba fue administrado *ad libitum*, MD ó AH (3 kg/vaca y día), repartidos en una sola toma (8,30 a.m.) y, 7 kg de concentrado en dos tomas (8 a.m. y 15,30 p.m.). El ensilado de hierba procede del primer corte de una pradera sembrada de raigrás inglés y trébol blanco, recolectada el 25 de abril al inicio del espigado, conservada en silo plataforma, previo presecado de 24 horas, adicionándole 3,5 litros de ácido fórmico por tonelada de forraje verde como conservante.

Análisis estadístico

La producción y composición química de la leche fue analizada mediante un factorial 2 x 2: 2 suplementos forrajeros por 2 tipos de concentrado con el PROC GLM de SAS (1985).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el período experimental, el incremento de producción láctea respecto a la dieta anterior al experimento fue del 18,8% y 24,7% en MD y AH respectivamente, imputable a un mejor equilibrio nutricional respecto a la

energía y proteína. Sin embargo y durante el experimento la producción de leche no fue diferente entre forrajes y concentrados, al igual que la interacción forraje * concentrado (Tabla 1). Por contra, la leche corregida al 4% graso resultó mayor con AH ($P<0,001$), imputable al mayor consumo de ensilado; sin diferencias a nivel de proteína incluida en el concentrado y ($P<0,01$) en la interacción forraje * concentrado. De igual modo, la eficiencia bruta (kg de leche por kg de materia seca ingerida) no se apreciaron diferencias entre forrajes y concentrados; pero sí, la interacción forraje * concentrado ($P<0,001$), mayor con MD y concentrado del 18% de proteína. La eficiencia bruta con MD resultó 28,7% mayor que la indicada por Salcedo (2001) en dietas de vacas lecheras mediando 172 días en leche, alimentadas con ensilado de hierba y suplementadas con 4 kg de concentrado a tres niveles de inclusión de maíz deshidratado (0, 2 y 4 kg/d), imputable al estado de lactación más avanzado y menor cantidad de concentrado ofrecido.

El porcentaje graso de la leche fue mayor con AH ($P<0,001$) y ($P<0,01$) con el concentrado del 18% de proteína, sin diferencias en la interacción forraje * concentrado. El consumo de almidón fue la variable más relacionada con la depresión de grasa en leche. Para el conjunto de datos, cada kg de almidón dio lugar a un descenso de 0,31 g de grasa/kg de leche, coincidente con Keady et al., (1999), quienes señalan valores de 0,39 g/kg de leche por kilo de almidón.

Los contenidos de proteína, urea, lactosa y sólidos no grasos no difieren según el tipo de forraje o concentrado. Por su parte, Robinson, (2000) indica relaciones entre el consumo de energía y proteína en leche, atribuido a cambios de fermentación ruminal o mayor flujo de proteína microbiana del rumen al intestino. En nuestro trabajo ni el consumo de energía ni la síntesis de proteína microbiana estimada a partir del NRC (2001) manifestaron relación.

Tabla 1. Composición química de la leche

	Suplemento forrajero x Proteína					Suplemento forrajero			Proteína		
	MD 14%	MD 18%	AH 14%	AH 18%	Sig	MD	AH	Sig	14%	18%	Sig
Leche (kg/d)	20,8	21,9	22,5	22,3	NS	21,4	22,4	NS	21,7	22,2	NS
Leche 4% graso (kg/d)	21,2	23,0	23,8	24,0	**	22,1	23,9	***	22,5	23,6	NS
Leche / kg MS ingerida	1,19	1,23	1,22	1,13	***	1,20	1,19	NS	1,18	1,21	NS
Grasa (%)	4,04	4,21	4,28	4,38	NS	4,22	4,46	***	4,25	4,43	***
Proteína (%)	3,04	3,06	3,08	3,11	NS	3,05	3,10	NS	3,06	3,09	NS
Lactosa (%)	4,83	4,85	4,87	4,83	NS	4,84	4,85	NS	4,85	4,84	NS
Sólidos No Grasos (%)	9,07	8,66	8,7	8,68	NS	8,86	8,69	NS	8,89	8,67	NS
Urea (mg/dl)	20,4	21,2	20,5	21,4	NS	20,8	21,0	NS	20,5	21,3	NS
Energía Bruta (MJ/día)	66,2	71,7	71,0	74,7	NS	69,0	74,3	**	70,1	73,2	NS
Eficiencia N (%)	23,3	24,0	24,2	22,8	NS	24,8	22,9	***	24,2	22,9	**
Eficiencia energía (%)	38,0	38,7	39,1	36,7	*	37,3	38,9	*	37,3	39,0	*

AH = Alfalfa deshidratada; MD = Maíz deshidratado; FCM: leche corregida al 4% graso; GB: grasa bruta; PB: proteína bruta; SNG: sólidos no grasos; Eficiencia N: gr N leche por 100 gr de N ingerido; Eficiencia energía: energía bruta en leche por 100 MJ de energía metabolizable ingerida; * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$

La relación metabolizable ingerida respecto a la excretada en leche (Tyrrell y Reid, 1965), denominado aquí como eficiencia, fue mayor con alfalfa ($P<0,05$) y ($P<0,005$) para el concentrado del 18% de proteína, imputable al ligero incremento de producción de leche (Tabla 1). Para el conjunto de datos la eficiencia de utilización disminuyó 0,15 unidades porcentuales para consumos de 168 a 217 MJ/vaca y día en forma de energía metabolizable. Entre forrajes, los descensos de eficiencia fueron 0,21 en AH y 0,11 con MD y, 0,14 a 0,17 para los concentrados del 14% y 18% de proteína bruta respectivamente.

Prates *et al.*, (1986), señalan que el inicio de la fermentación ruminal comienza antes en los ensilados que en la hierba verde, afectando la sincronización entre la disponibilidad de energía y proteína en el rumen, necesaria para el crecimiento microbiano, lo que pudiera explicar la menor eficiencia en la utilización de la energía metabolizable en dietas basadas en ensilado de hierba. En este sentido, Salcedo (2002b) observó eficiencias mayores en vacas lecheras a pastoreo suplementadas con 2 kg de concentrado, frente a las que se restringe el tiempo de pastoreo sustituido por ensilado de hierba. Esta circunstancia corrobora lo señalado por Thomas, (1982), indicando que el suministro que hacen los carbohidratos solubles de los ensilados para el crecimiento microbiano, es menor que en forrajes verdes, como consecuencia de las importantes transformaciones sufridas durante el proceso de ensilaje. De igual forma, Salcedo, (2001) obtiene valores semejantes en vacas lecheras con 172 días en leche, alimentadas con ensilado de hierba, 4 kg de concentrado y 4 o 2 kg de maíz deshidratado. Los resultados aquí obtenidos son coincidentes con Roberts y Leaver (1986) con vacas lecheras en pastoreo, suplementadas con ensilado de hierba y tres kilos de concentrado, aunque en nuestro experimento el consumo de EM fue mayor.

El nitrógeno excretado en leche fue mayor con AH18% ($P<0,05$); sin embargo, la relación nitrógeno excretado en leche respecto al ingerido, fue menor, al igual que con el concentrado del 18% de proteína bruta ($P<0,01$), sin diferencias en la interacción tipo de forraje * concentrado (Tabla 1). Estos resultados resultan superiores en 27,5% a los señalados por Salcedo (2002a), en dietas de vacas lecheras ingiriendo ensilados de hierba con menor aporte de concentrado. Para el maíz deshidratado el N ingerido varía desde 391 a 467 g/d y de 460 a 517 g/d en AH, esta circunstancia da lugar en el primer caso a un descenso de N en leche de $-0,026$ g por encima de 355 g de N ingerido para el MD y de $-0,048$ g para la alfalfa, donde los coeficientes de determinación fueron $r^2=0,15$ y $r^2=0,79$ para el MD y AH respectivamente. Por el contrario, según el tipo de concentrado el descenso de N leche por encima de 355 gr de N ingerido/día es de $-0,031$ con el concentrado del 14% y de $-0,046$ con el del 18% de proteína bruta.

Los resultados del presente experimento, indican ligero incremento en la producción y porcentaje de grasa en leche cuando se suplementa alfalfa deshidratada en lugar de maíz deshidratado, sin diferencias entre concentrados de diferente contenido proteico. La eficiencia en la utilización del nitrógeno de la dieta mejora significativamente con el maíz deshidratado y el concentrado de menor contenido proteico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Keady, T.W.; Mayne, C.S.; Fitzpatrick, D.A. 1999.. *Proceedings of an Ocasional Meeting on Milk Composition, British Society of Animal Science, Belfast*, p. 20.
- NRC. 2001. Nutrient Requirements for Dairy Cattle. 7th ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.
- Roberts, D.; Leaver, J., 1986. *Grass and Forage Science* **41**: 71-78.
- Robinson, P. 2000. *Advance in Dairy Technology*. Volumen 12.
- Salcedo, G. 2001. *I Foro Iberoamericano de Pastos*. Alicante.
- Salcedo, G. 2002a. *Producción Animal* **174**: 16-42.
- Salcedo, G. 2002b. *ITEA Vol 98A* N° **3**. 328-346.
- Sarmiento, M.; Salcedo, G.; González, L.M. 1996. *XXVI R.C. de la S.E.E.P.* Logroño.
- SAS, 1985. User's Guide: Statistics, Version 5 Edition, SAS. Inst., Inc., Cary, N.C.
- Prates, E.R.; Thiago, L.R.S.; Gill, M.; Theodoron, M., 1986. *Proc. Nut. Soc.*, **45**, 95^a.
- Thomas, P.C., 1982.. En: *Forage Protein in Ruminant Animal Production*, 66-77.
- Tyrell, H.E.; Reid, J.T. 1965. *J. Dairy Sci.* **48**: 1215-1233.