



SUBSTITUCION DE HARINA DE SOJA POR UNA FUENTE DE PROTEINA MICROBIANA EN LA DIETA DE VACAS LECHERAS.

*J. A. Sabbia,*¹ K. F. Kalscheur,* A. D. Garcia,* A. M. Gehman,⁺² and J. M. Tricarico⁺³*

**Dairy Science Department, South Dakota State University, Brookings 57007*

¹Dirección actual: Alonso y Trelles 88, Parque Miramar, Canelones, Uruguay.

⁺Alltech Inc., Brookings, SD 57006

²Dirección actual: 1860 Charter Lane Suite 203, Lancaster, PA 17601, EEUU

³Dirección actual: Innovation Center for U.S. Dairy, 10255 W. Higgins Road Suite 900, Rosemont, IL 60018-5616, EEUU.

Resumen

El objetivo de este estudio fue examinar los efectos de substituir harina de soja por una fuente de proteína microbiana (DEMP) en la dieta de vacas lecheras de alta producción. El amoníaco ruminal disminuyó con la inclusión de DEMP, pero no hubo otros efectos en los parámetros ruminales. La glucosa y el α -hidroxibutirato plasmático aumentaron al aumentar la concentración de DEMP en la dieta. La grasa láctea, sólidos totales y la producción de leche corregida por grasa y energía fueron mayores en las dietas que incluían 300 y 600g de DEMP. Concluimos que la substitución de harina de soja por DEMP puede aumentar la producción de leche y sólidos en vacas de alta producción consumiendo dietas altas en forraje.

Summary

The objective of this study was to examine the effects of substituting soybean meal with a microbial protein source on high producing dairy cow diets. Ruminal ammonia nitrogen decreased with the inclusion of DEMP, but there were no other effects on rumen parameters. Plasma glucose and α -hydroxybutyrate increased at higher DEMP concentrations in the diet. Milk fat, total solids, energy-corrected milk and fat-corrected milk were greater in diets that included DEMP at 300 and 600g. It was concluded that the substitution of soybean meal with DEMP can improve milk and total solids production in high producing dairy cows consuming high forage diets.

Objetivos

El objetivo de este estudio fue examinar los efectos de substituir harina de soja por una fuente proteína microbiana (DEMP) sobre los parámetros ruminales y sanguíneos, consumo de materia seca y producción de leche en vacas lecheras de alta producción.

Materiales y Métodos

Animales y dietas

Dieciséis vacas lecheras Holando (12 multíparas y 4 primíparas) con 93 + 37 días en leche fueron utilizadas en un diseño de cuadrado latino 4 x 4 con cuatro períodos de 28 días. Las vacas fueron bloqueadas por parición y producción, uno de los cuadrados consistió en cuatro vacas con fístula ruminal.

Las dietas fueron formuladas con 16.1% PC y 1.56 Mcal/kg ENL, conteniendo 40% de silo de maíz, 20% fardo de alfalfa y 40% de concentrado. Durante cada período las vacas fueron alimentadas con uno de los cuatro tratamientos que correspondían a diferentes concentraciones de DEMP (0, 1.14, 2.28, 3.41% MS). Harina de soja (44% PC) fue substituida con DEMP para obtener dietas iso-energéticas e iso-nitrogenadas. Las vacas fueron individualmente alimentadas ad libitum una vez al día utilizando el sistema de alimentación Calan Broadbent (American Calan, Inc., Northwood, NH). Las semanas 1 y 2 de cada período fueron utilizadas para ajustes en el consumo, las semanas 3 y 4 para colección de muestras.

Medidas y Muestras

El consumo y el rechazo individual del alimento fueron medidos diariamente utilizando un Calan Data Ranger (American Calan Inc., Northwood, NH). Durante la semana 4 se tomaron muestras individuales de alimentos y de la TMR, las cuales se congelaron para posterior análisis. El líquido ruminal fue colectado de las vacas fistuladas el día 27 de cada período cada 2 horas durante 24 horas. El pH fue medido inmediatamente después de cada muestra, alícuotas de 10 mL de líquido ruminal fueron conservadas en ácido sulfúrico (50%) y ácido metafosfórico (25%) para posterior análisis. La sangre fue colectada de la vena de la cola durante la semana 4 y conservada en K₃-EDTA para su análisis. Las vacas fueron ordeñadas 3 veces al día con registro de producción individual. Muestras de leche fueron colectadas para análisis de sólidos.

Análisis laboratorio

Las muestras de alimento individual y TMR fueron molidas y secadas en horno a 55°C por 48 horas. Luego fueron enviadas a Dairyland Laboratories Inc. (Arcadia, WI) para análisis nutricional por química húmeda. Las muestras de leche fueron analizadas en Heart of America DHIA Laboratory (Manhattan, KS) según procedimientos AOAC (2002). La glucosa plasmática fue determinada por reacción de glucosa oxidasa (Trinder, 1969). El BHBA en plasma fue determinado siguiendo especificaciones de Williamson et al. (1962), y los AGNE según Johnson and Peters (1993). Los AGV del rumen fueron analizados por cromatografía gaseosa (Erwin et al., 1961) y el nitrógeno amoniacal siguiendo especificaciones de Weatherburn (1967).



Análisis de datos

Todos los datos fueron analizados utilizando el procedimiento MIXED (SAS, 2001).

Resultados y Discusión

No hubo diferencias en la concentración de AGV ruminales, solamente isovalerato disminuyó linealmente. La concentración de nitrógeno amoniacal también mostró una tendencia lineal descendente cuando aumentaba la concentración de DEMP en la dieta. La concentración plasmática de AGNE no fue afectada, mientras que el BHBA y glucosa plasmática aumentaron linealmente con la inclusión de DEMP. Un mayor catabolismo de AA a nivel hepático puede explicar estos resultados.

El consumo de materia seca mostró un efecto cúbico al igual que la ganancia de peso. La producción de leche promedió 41.1 litros y no fue afectada por los tratamientos, mientras que la producción de grasa y sólidos totales fue afectada en forma cuadrática. El efecto sobre la producción de grasa y sólidos totales determinó un efecto cuadrático en la leche corregida al 4% de grasa y en la leche corregida por energía según la ecuación desarrollada por Orth (1992). La concentración de urea en leche (MUN) mostró un efecto cuadrático que podría estar evidenciando un mejor reciclaje de urea al rumen, considerando el efecto lineal descendente sobre el amoníaco ruminal.

Conclusiones

La substitución de harina de soja por DEMP resultó en

un efecto cuadrático en grasa láctea y sólidos totales en porcentaje y producción, también expresado en leche corregida por grasa al 4% y corregida por energía. El amoníaco ruminal tendió a decrecer linealmente a medida que DEMP se incrementaba en la dieta. Fue concluido que la substitución de harina de soja por DEMP puede mejorar la producción de leche corregida por sólidos en vacas consumiendo dietas altas en forraje.

Bibliografía

- AOAC. 2002. Official Methods of Analysis. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD.
- Erwin, E. S., G. J. Marco, and E. M. Emery. 1961. Volatile fatty acid analyses of blood and rumen fluid by gas chromatography. *J. Dairy Sci.* 44:1768-1771.
- Johnson, M. M. and J. P. Peters. 1993. Technical note: an improved method to quantify nonesterified fatty acids in bovine plasma. *J. Anim Sci.* 71:753-756.
- Orth, R. 1992. Sample day and lactation report. DHIA 200 Fact Sheet A-2. Mid-States DRPC, Ames, IA.
- SAS, I. 2001. User's Guide: Statistics. Version 9.01. SAS Institute Inc, Cary, NC.
- Trinder, P. 1969. Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor. *Ann. Clin. Biochem.* 6:24-27.
- Weatherburn, M. 1967. Phenol-hypochlorite reaction for determination of ammonia. *Anal. Chem.* 39:971-973.
- Williamson, D., J. Mellenby, and H. A. Krebs. 1962. Enzymic determination of d(-)-beta-hydroxybutyric acid and acetoacetic acid in blood. *Biochem. J.* 82:90-96.