

Taninos condensados del cascote (*Caesalpinia coriaria* jacq) y su efecto sobre el contenido de ácido linoleico conjugado (CLA) en leche de vacas doble propósito

CAMACHO-DÍAZ, Luis Miguel*†, DE JESÚS-RAMIREZ, Carlos Omar, CIPRIANO-SALAZAR, Moisés, CRUZ-LAGUNAS, Blas

* Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia - UAGro.

† Unidad Académica de Ciencias Agrícolas y Ambientales – UAGro Carretera Cd. Altamirano-Iguala, Km 3.5 Col Las Querenditas, Cd. Altamirano. Guerrero. México. 01(767)6723494

Recibido Junio 2, 2014; Aceptado Diciembre 1, 2014

Resumen

El término "Ácido Linoleico Conjugado" (CLA por sus siglas en inglés), se refiere a un grupo de isómeros geométricos y posicionales del ácido octadecanoico con doble enlace conjugado, que se encuentra principalmente en los productos de la carne y leche en los rumiantes donde puede alcanzar hasta el 0.65% de los lípidos totales.

Actualmente, diversos estudios están modificando la dieta del animal para que la cantidad de CLA en la leche producida se incremente de forma considerable, con el fin de obtener un producto que resulte aún más benéfico para la salud humana, sin embargo, estos estudios se han realizado principalmente en ganado especializado en producción de leche y poca o nula investigación se ha desarrollado con ganado de doble propósito como el encontrado en las unidades de producción en el trópico seco Mexicano.

Por lo anterior, la presente investigación se basa en la influencia que los taninos condensados tienen sobre el metabolismo ruminal de los lípidos y por consiguiente sobre el contenido del ácido linoleico conjugado en la leche procedentes de vacas doble propósito bajo condiciones de pastoreo.

Caesalpinia coriaria jacq, Efecto, Ácido linoleico, Leche de Vacas Doble Propósito.

Abstract

The term "conjugated linoleic acid" (CLA in English) refers to a group of geometric and positional isomers of octadecanoic acid with conjugated double bond, found mainly in meat products and milk in ruminants where can reach up to 0.65% of total lipids.

Currently, studies are modifying the diet of the animal so that the amount of CLA in the milk produced is increased considerably, in order to obtain an output that is more beneficial to human health, however, these studies have performed mainly specializing in production of milk and little or no research has developed dual-purpose cattle as found in the units of production in the dry tropics Mexican cattle.

Therefore, this research is based on the influence that have condensed tannins on ruminal lipid metabolism and thus on the content of conjugated linoleic acid in milk from dual purpose cows under grazing conditions.

Caesalpinia coriaria jacq, Effect, linoleic acid, milk cows Dual Purpose.

Citación CAMACHO-DÍAZ, Luis Miguel, DE JESÚS-RAMIREZ, Carlos Omar, CIPRIANO-SALAZAR, Moisés, CRUZ-LAGUNAS, Blas. Taninos condensados del cascote (*Caesalpinia coriaria* jacq) y su efecto sobre el contenido de ácido linoleico conjugado (CLA) en leche de vacas doble propósito. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2014 – Abril 2015, 1-2:372-376

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: camacho@uagro.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El término “Ácido Linoleico Conjugado” (CLA por sus siglas en inglés), se refiere a un grupo de isómeros geométricos y posicionales del ácido octadecanoico con doble enlace conjugado, que se encuentra principalmente en los productos de la carne y leche en los rumiantes donde puede alcanzar hasta el 0.65% de los lípidos totales. Se han identificado más de 20 isómeros diferentes de este ácido siendo el isómero C18:2 (cis-9, trans-11 o ácido rumenico) el más abundante en este grupo, encontrándose en la grasa láctea y ha sido reconocido por la Academia Nacional de Ciencias, de EE UU, como el único ácido graso que ha presentado inequívocamente la propiedad de inhibir la carcinogénesis en animales experimentales (Kelly *et al.*, 1998). El CLA es un producto intermedio de la biohidrogenación del ácido linoleico por la bacteria ruminal *Butyrivibrio fibrisolvens*. En este proceso de biohidrogenación existen evidencias que los taninos condensados inhiben el último paso para la saturación del ácido rumenico. Es conocido que la principal fuente de CLA en los alimentos que proceden de los rumiantes, el ácido ruménico (cis-9, trans-11 C18:2), puede sintetizarse en los tejidos usando ácido vaccénico (trans-11 C18:1) a partir del rumen como un precursor o puede ser directamente formado durante la biohidrogenación microbiana de los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) en el rumen.

Los llamados componentes secundarios de las plantas, son conocidos por tener efectos pronunciados y significativamente diferentes sobre los microbios ruminales.

Un grupo de componentes secundarios frecuentemente encontrados en las plantas son los taninos condensados. Se ha reportado que los taninos condensados modifican la fermentación ruminal por inhibición de la producción de amoníaco y metano, parcialmente por su habilidad para formar complejos con las proteínas y la fibra de la dieta. Con relación al metabolismo de los lípidos, los taninos han provocado inhibición de la bacteria *Butyrivibrio fibrisolvens*, una de las principales especies bacterianas involucradas en la biohidrogenación ruminal. Actualmente, diversos estudios están modificando la dieta del animal para que la cantidad de CLA en la leche producida se incremente de forma considerable, con el fin de obtener un producto que resulte aún más benéfico para la salud humana, sin embargo, estos estudios se han realizado principalmente en ganado especializado en producción de leche y poca o nula investigación se ha desarrollado con ganado de doble propósito como el encontrado en las unidades de producción en el trópico seco Mexicano.

Por lo anterior, la presente investigación se basa en la influencia que los taninos condensados tienen sobre el metabolismo ruminal de los lípidos y por consiguiente sobre el contenido del ácido linoleico conjugado en la leche procedentes de vacas doble propósito bajo condiciones de pastoreo.

Objetivos

1. Determinar la composición química y el contenido de taninos condensados libres, ligados a proteína y ligados a fibra del fruto de *Caesalpinia coriaria* (Jacq). “cascalote”.
2. Determinar el efecto de los taninos condensados presentes en el fruto de *Caesalpinia coriaria* (Jacq). “cascalote”, sobre la concentración del ácido linoleico conjugado (CLA) en leche de vacas doble propósito.

Materiales y métodos

Para el análisis químico del fruto de cascalote la recolección se efectuó manualmente directamente del árbol en diferentes parcelas de las localidades de las Querendas, Querenditas, Santa Bárbara, Chacamero Grande, pertenecientes al municipio de Pungarabato, Guerrero, posteriormente se secaron a la sombra.

A cada muestra por triplicado se le realizó el análisis químico proximal de acuerdo a los lineamientos de la AOAC (1997). El análisis de fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA) fue mediante el método de Van Soest, (1991). Para el análisis de taninos condensados se empleó la técnica de López *et al.* (2004).

El experimento se realizó en la Tierra Caliente, particularmente en el rancho “La Rosillera” de San José Poliutla, municipio de Tlapehuala, Guerrero, México, cuyo clima es considerado como trópico sub-húmedo, ubicado al noroeste del estado de Guerrero, a 300 msnm, con temperaturas que oscilan entre los 41.2 °C máxima y los 28 °C mínima, ubicándose a una latitud norte de 18° 24’ y una longitud oeste de 100° 32’, teniendo una precipitación pluvial de 1,100 milímetros.

Durante 30 días se utilizaron 16 vacas de doble propósito encastadas cebú – suizo en lactación, con peso corporal de 400±15 kg. Se asignaron mediante un diseño completamente al azar a uno de los siguientes tratamientos: T0, testigo (dieta local base) que consistió en proporcionar diariamente 5 kg de maíz molido + 5 kg de alimento comercial sin *Caesalpinia coriaria* (Jacq); T1, dieta base +100 gr de *Caesalpinia coriaria* (Jacq); T2, dieta base + 200 gr de *Caesalpinia coriaria* (Jacq); T3, dieta base + 300 gr de *Caesalpinia coriaria* (Jacq).

Semanalmente fueron recolectadas muestras de leche a las cuales se les determinó el perfil de ácidos grasos por cromatografía de gases como lo señala Khanal (2004), donde la grasa láctea fue extraída por ebullición en una solución detergente, se pesó y metilizó mezclando 30 mg de grasa con 5 ml de una mezcla al 4% de ácido hidrocórico y metanol. Posteriormente los ésteres metilados se extrajeron con 5 ml de hexano y 1 ml de agua destilada, luego se volvieron a lavar dos veces con agua destilada y secada con sulfato de sodio anhídrido, fueron así inyectadas al cromatógrafo de gas que estuvo equipado con una columna capilar de sílice (100 m x 0.32 mm), y un detector de ionización de flama; el estándar interno fue el ácido heptadecanoico.

A los datos se les aplicó un análisis de varianza y las diferencias estadísticas ($p < 0.05$) entre las medias fueron comparadas mediante la prueba de Tukey con el paquete estadístico SAS (1996)

Resultados y discusión

En Tabla 1 se observa el contenido de taninos condensados del fruto de “cascalote” en sus distintas fracciones (libres, ligados a proteína, ligados a fibra y taninos condensados totales).

Los taninos condensados totales se encontraron en un 36.7% cifra diferente a lo encontrado por Román-Miranda *et al.* (2007), quienes reportaron un 33 % de contenido de taninos hidrolizables y un 7.5 % de taninos catequínicos que son equivalentes a los taninos condensados libres, sin reportar los taninos condensados ligados a la proteína y a la fibra

COMPONENTE	CONTENIDO (%)
MS	93.50
PC	3.85
EE	6.38
FDN	9.78
FDA	9.18
ELN	71.62
CENIZAS	1.87
TCL	24.40
TCLP	5.20
TCLF	7.10
TCT	36.70

MS: materia seca, PC: proteína cruda; EE: extracto etéreo; FDN: fibra neutro detergente; FDA: Fibra ácido detergente; ELN: extracto libre de nitrógeno; TCL: Taninos condensados libres; TCLP: Taninos condensados ligados a la proteínas; TCLF: Taninos condensados ligados a la Fibra; TCT: Taninos condensados totales

Tabla 1 Composición Bromatológica y contenido de taninos condensados del fruto de *Caesalpinia coriaria* (Jacq). “cascalote” (Base seca).

Se observa en el cuadro 2, que el tratamiento testigo, presentó el menor contenido ($P < 0.05$) de CLA con un 0.59 % del total de los ácidos grasos metil ésteres, comparados con T1, T2 y T3 que presentaron una proporción de 0.84 %, 0.97 % y 0.84 % respectivamente. Existe en la literatura poca información sobre el uso de taninos condensados (extractos), para modificar los procesos de biohidrogenación ruminal y manipular el perfil de los ácidos grasos de la leche y carne bovina (Dschaak *et al.*, 2011). Kronberg *et al.* (2007), demostraron que los extractos de taninos condensados de quebracho reducen la biohidrogenación del ácido graso C18:3, utilizando *in vitro* cultivos bacterianos por lotes de 24 h.

TRATAMIENTO	CONTENIDO DE CLA* (Cis-9, Trans-11 C18:2)
CC0	0.59 ^a
CC100	0.84 ^a
CC200	0.98 ^a
CC300	0.84 ^a

*g/100 g de ácidos grasos metil ésteres.

^aMedias con distintos superíndices son diferentes estadísticamente ($P < 0.05$)

CC0: dieta base sin cascalote, CC100: dieta base + 100 g de cascalote, CC200: dieta base + 200 g de cascalote, CC300: dieta base + 300 g de cascalote

Tabla 2 Contenido del isómero CLA Cis-9, trans-11 C18:2 en la grasa láctea de vacas doble propósito suplementadas con *Caesalpinia coriaria* (Jacq) “Cascalote”

Conclusión

La adición de frutos de leguminosas arbustivas en la alimentación del ganado es una alternativa para mejorar su nutrición, así como para agregar compuestos secundarios como los taninos condensados, permitiendo el incremento en la leche de componentes como el ácido linoleico conjugado (CLA), que tiene probadas propiedades antioxidantes y anticancerígenas.

Referencias

AOAC. 1997. Official Methods of Analysis. Assoc. Off. Anal. Chem., Arlington, VA.

Dschaak, CM., Williams, CM., Holt, MS., Eun, J-S, Young, AJ., Min, BR. 2011. Effects of supplementing condensed tannin extract on intake, digestion, ruminal fermentation, and milk production of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 94, 2508-2519

Kelly, ML., Kolver, ES., Bauman, DE., Van Amburgh, ME., Muller, LD. 1998. Effect of intake of pasture on concentrations of conjugated linoleic acid in milk of lactating cows, *J. Dairy Sci.*, 81, 1630-1636

Khanal, RC. 2004. Dietary Influence on Conjugated Linoleic Acid Content of Milk and Consumer Acceptability of Milk and Cheese Naturally Enriched with Conjugated Linoleic Acid. Ph. D. Dissertation. Utah State University, Logan, Utah, USA.

Kronberg, SL., Scholljegerdes, EJ., Barceló-Coblijn, G., Murphy, EJ. 2007. Flaxseed treatments to reduce biohydrogenation of alpha-linolenic acid by rumen microbes in cattle. *Lipids* 42, 1105– 1111.

López, J., Tejada, I., Vazquez, C., De Dios, G., Shimada, A. 2004. Condensed tannins in Sumid tropical fodder crops and their In vitro biological activity part 1. *J. Sci Food Agric.* 84, 295 - 299.

Román-Miranda, MA., Mora-Santacruz, A., Carbajal-Hernández, S., Ochoa-Ruíz, H. 2007. Especies forestales con diversidad de usos en un bosque tropical caducifolio de la comunidad indígena de Tomatlan Jalisco México. Ciencia e investigación Forestal-Instituto Forestal/Chile. Número extraordinario noviembre. pp 183-191

SAS Institute. 1996. SAS/STAT Software: Changes and Enhancements.Through Release 6.11. Cary, NC. SAS Institute Inc. pp. 1104

Van Soest, PJ. 1991. Use of Detergents in the Analysis of Fibrous Feeds. I. Preparation of Fiber Residues of Low Nitrogen Content. Assoc. Off Agr. Chem. Jour. 46, 829-835.