



BIOHIDROGENAÇÃO RUMINAL E O ACIDO LINOLEICO CONJUGADO (CLA) NO LEITE DE CABRAS LEITEIRAS ALIMENTADAS COM LIPÍDEOS NA DIETA

Tiago Neves Pereira Valente^{1*}

Erico da Silva Lima²

Crislen Adrielle Luz Sobrinho³

Vitória Gallo Borges de Lima⁴

Sandro de Castro Santos⁵

RESUMO - Quando cabras são alimentadas com dieta contendo óleos vegetais, ricos em ácidos graxos insaturados, estes poderão ser encontrados no leite. No entanto, estes ácidos insaturados são nocivos à microbiota no rúmen. Deste modo, a biohidrogenação ocorre naturalmente no ambiente ruminal, pela ação das bactérias na tentativa de diminuir seu efeito nocivo às membranas celulares das bactérias. Porém, nem todo ácido graxo insaturado no rúmen é transformado em saturado, permitindo que o leite produzido por cabras contenha ácidos graxos insaturados, alterando as características físico-químicas e o perfil de ácidos graxos. É possível também melhorar o rendimento comercial pela expectativa de redução de ácidos graxos saturados de cadeia longa, nocivos à saúde humana. Para que o leite de cabra possa conter maior teor de ácido linoleico conjugado (CLA) é inevitável a presença do ácido linoleico na dieta do animal.

Palavras-chave: ácido graxo; metabolismo ruminal; microrganismo ruminal.

¹Professor IF Goiano, Câmpus Posse, GO, Brasil. *autor para correspondência: tiago.valente@ifgoiano.edu.br

²Professor do Curso de Pós-Graduação em Saúde Ambiental e Graduação em Medicina Veterinária, Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU), São Paulo, SP, Brasil.

³Professora, Posse, GO, Brasil.

⁴Graduanda em Medicina Veterinária, Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU), São Paulo, SP, Brasil.

⁵Zootecnista IF Goiano, Câmpus Avançado de Hidrolândia, GO, Brasil.



RUMINAL BIOHYDROGENATION AND CONJUGATED LINOLEIC ACID (CLA) IN MILK OF DAIRY GOATS FED WITH DIETS BASED ON LIPID SOURCES

ABSTRACT - When goats are fed with vegetable oils, rich in unsaturated fatty acids, these molecules can be found in their milk. However, these unsaturated acids are harmful to rumen microbes. Biohydrogenation of such substances occurs naturally in the ruminal environment, in order to reduce its harmful effect for bacteria cell membranes. However, not all unsaturated fatty acids are converted to saturated ones in the rumen, being transferred to the milk, changing its physical and chemical properties and fatty acids profile. It is also possible to improve business performance, by reducing long-chain saturated fatty acids, which are harmful to human health. Higher levels of conjugated linoleic acid (CLA) in the milk can be obtained by incorporating this substance into the animals' diet.

Keywords: fatty acid; ruminal metabolism; ruminal microorganism.

INTRODUÇÃO

O conhecimento das características físico-químicas do leite de cabra reflete seu valor nutricional. Deste modo à qualidade de um bom produto lácteo como queijos e derivados são dependentes da composição lipídica do leite de cabra (Delacroix-Buchet; Lamberet 2000). Por sua vez, a produção e a qualidade do leite de cabras é influenciada pela nutrição, sendo que, o uso de fontes de gordura de origem vegetal como óleos se torna alternativa para elevar a densidade energética das dietas para cabras lactantes, e modifica o perfil de ácidos graxos do leite de cabra pela suplementação da dieta com fontes lipídicas. Os óleos são fontes de ácidos graxos poliinsaturados, efeito mais tóxico, sobre a microbiota ruminal. Para contornar esse efeito, os microrganismos transformam os ácidos graxos insaturados em ácidos graxos saturados, sendo que este mediante o processo chamado de biohidrogenação (Van Soest 1994; Russell 2002). Metade da gordura presente no leite de cabras é constituída de ácidos graxos saturados. Pelo fato do leite de cabra ser rico em ácidos graxos poli-insaturados, como o linoleico e o linolênico (Sotillo; Méndez 1994), e também por ter glóbulos de gordura de tamanho menor, é mais facilmente digerido que o leite de vaca (Jenness 1980). O objetivo deste resumo foi



elucidar algumas características nutritivas do leite de cabra alimentada com óleo rico em ácidos graxos insaturados.

DESENVOLVIMENTO

Os lipídios podem ser utilizados na alimentação das cabras já que tem maior valor energético encontrado nas dietas alimentares. Suplementos lipídicos são incluídos na dieta de ruminantes para aumentar sua densidade energética, melhorar a utilização de nutrientes, incrementar a produção de leite e possibilitar a manipulação da composição em ácidos graxos destes produtos (Palmquist et al. 1993; Vilanova et al. 2012).

Nas cabras, devido às atividades dos microrganismos no retículo-rúmen, ocorre primeiramente a hidrólise depois a hidrogenação dos lipídios dos alimentos e finalmente a síntese de novo dos lipídios celulares pelos microrganismos ruminais (Keeney 1970). A proporção relativamente baixa de ácidos graxos insaturados na gordura do leite das cabras está associada ao metabolismo ruminal, além dos ácidos graxos endógenos e biossíntese de triacilglicerol. Ácidos graxos insaturados como o linoleico e linolênico não são sintetizados pelos tecidos das cabras, sendo obtidos apenas pela dieta (Fernandes et. al 2008). Durante a degradação de lipídios no rúmen, os ácidos graxos insaturados, por serem quimicamente mais instáveis, não passam pela membrana da bactéria, então esses ácidos graxos insaturados sofrem biohidrogenação (Baldwin; Allison 1983). Apesar da hidrogenação dos ácidos graxos insaturados pelos microrganismos ruminais, as cabras são exigentes em ácidos graxos essenciais (AGE's) de origem dietética (ácido linoleico e linolênico), não sintetizados pela cabra, além do ácido araquidônico, de origem metabólica, que é produzido a partir do ácido linoléico. O ácido graxo linolênico (C18:3) é o precursor da síntese de muitos ácidos graxos poliinsaturados. Sendo dada maior atenção ao ácido linoléico conjugado (CLA). O leite de cabra é fonte natural de CLA, que apresenta diversos benefícios ao organismo humano. O CLA tem sido foco de pesquisas na área de produção animal devido à descoberta do seu efeito anticarcinogênico. Esses fatores têm impulsionado as pesquisas no sentido de modificar o perfil de ácidos graxos do leite (Chilliard et al. 2003).

O processo de biohidrogenação ruminal é bem esclarecido para o ácido linoléico. Para que ocorra a biohidrogenação, os lipídios da dieta sofrem inicialmente a hidrólise das ligações éster, catalisadas pelas lipases microbianas. O ácido linoléico



sofre então a isomerização da dupla ligação cis-12, formando as duplas ligações conjugadas contendo a ligação trans-11. O CLA cis-9 trans-11 é formado então como um intermediário transitório na biohidrogenação do ácido linoleico. A seguir, ocorre a redução da ligação cis, com formação do ácido vaccênico (C18:1 trans 11). O último passo no processo de biohidrogenação é a redução final do ácido vaccênico até o ácido esteárico (C18:0) (Harfoot; Hazlewood 1988).

A concentração de CLA na gordura do leite pode variar de acordo com a presença de ácidos graxos insaturados na dieta (Griinari et al. 1996). Mudanças nas características físico-químicas do leite de cabra podem ocorrer conforme a inclusão de diferentes fontes de óleos na dieta (Maia et al. 2006). Na literatura, verificam-se poucos trabalhos envolvendo a utilização de óleos vegetais nas características físico-químicas do leite de cabras em lactação. A possibilidade de manipulação no perfil lipídico do leite e seus derivados criam uma opção de uma dieta mais saudável ao consumidor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de lipídeos insaturados na dieta de cabras lactantes resulta em leite com teores superiores de ácido linoléico conjugado (CLA). Metabolicamente, a biohidrogenação ruminal não é suficiente para saturar todos os ácidos graxos insaturados no rúmen, sendo assim, podem ser encontrados no leite e são benéficos a saúde humana.

REFERÊNCIAS

- Baldwin RL, Allison M J. Rumen metabolism. *J Anim Sci.* 1983; 57:462-477.
- Chilliard Y, Ferlay A, Roue, J. A Review of Nutritional and Physiological Factors Affecting Goat Milk Lipid Synthesis and Lipolysis. *J Dairy Sci.* 2003; 86:1751–1770.
- Delacroix-Buchet A, Lamberet G. Sensorial properties and typicality of goat dairy products. In: *Proceedings of 7a International Conference on Goats*; 2000; Tours, France, Tours, 2000. P.559-563.



Fernandes MF, Queiroga RCRE, Medeiros AN. Características físico-químicas e perfil lipídico do leite de cabras mestiças Moxotó alimentadas com dietas suplementadas com óleo de semente de algodão ou de girassol. R Bras Zootec. 2008;37(4):703-710.

Griinari JM, Dwyer DA, McGuire MA. Partially hydrogenated fatty acids and milk fat depression. J Dairy Sci. 1996;79:177.

Harfoot CG, Hazlewood GP. Lipid metabolism in the rumen. In: Hobson PN. (Ed.) The rumen microbial ecosystem. Appl Sci. 1988:285-322.

Jenness R. Composition and characteristics of goats milk: review 1968-1979. J Dairy Sci. 1980; 79:438-445.

Keeney M. Lipid metabolism in the rumen. In: Phillipson AT(Ed.). Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant. Newcastle- Upon-Type:Ed. Oriel Press, 1970:489-503.

Maia FJ, Branco AF, Mouro GF. Inclusão de fontes de óleo na dieta de cabras em lactação: produção, composição e perfil dos ácidos graxos do leite. R Bras Zootec. 2006; 35:1496-1503.

Palmquist DL, Beaulieu D, Barbano DM. Feed and animal factors affecting milk fat composition. J Dairy Sci. 1993; 76:1753-1771.

Russell JB. Microbiology and role in ruminant nutrition. Ithaca: Cornell University, 2002. 129p.

Sotillo AQ, Méndez, MLH. La leche de cabra. Murcia: Universidad, Secretariado de publicaciones, 1994. 90p.

Van Soest PJ. Nutritional ecology of the ruminant. Ithaca. 2a. ed Cornell University Press, Ithaca. 2a. ed. 1994. 476p.

Vilanova MS, Osório MTM, Schmidt V, Osório JCS. Perfil de ácidos graxos do leite de cabras leiteiras alimentadas com dieta contendo dois níveis de óleo de arroz. Arq Bras Med Vet Zootec. 2012; 64(6):1755-1760.

Valente TNP, Lima ES, Sobrinho CAL, Lima VGB, Santos SC. Biohidrogenação ruminal e ácido linoléico conjugado (CLA) no leite de cabras leiteiras alimentadas com lipídeos na dieta. Atas de Saúde Ambiental - ASA (São Paulo, Online), Vol.3 N.2, p. 144-148, Ago. 2015. ISSN: 2357-7614