

Efeito de diferentes níveis de extrato tanífero e temperaturas de secagem de concentrado proteico sobre produção de gás em incubação *in vitro*.

Dérick Cantarelli Rösler¹, Letícia Wlodarski¹, Lucas da Silva Santos², Wilian Miguel Graef², Gilberto Vilmar Kozloski³.

¹ Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (Brasil).

*Autor da correspondência: derickrosler@gmail.com

² Graduando em Zootecnia na Universidade Federal de Santa Maria (Brasil).

³ Professor Titular da Universidade Federal de Santa Maria (Brasil).

Resumo

O farelo de soja é um alimento proteico no qual a inclusão dos taninos e a temperatura de secagem podem vir a influenciar em sua digestibilidade e atuação na produção animal. Buscou-se avaliar a produção de gás *in vitro* do farelo de soja sob diferentes níveis de inclusão de extrato tanífero (0; 2,5; 5,0 e 7,5% do total de matéria seca incubada) e diferentes temperaturas (60, 90 e 110°C) de secagem. Não foi observada interação entre níveis de inclusão de extrato tanífero e temperaturas de secagem. A produção de gás diminuiu linearmente com o aumento do nível de inclusão de extrato tanífero e com o aumento da temperatura de secagem. O extrato tanífero e a alta temperatura resultaram na redução de produção de gás ao longo dos tempos avaliados.

Summary

Soybean meal is a protein food where the inclusion of tannins and drying temperature may influence its digestibility and performance in animal production. The objective of this study was to evaluate the *in vitro* gas production of soybean meal under different levels of tannic extract (0, 2.5, 5.0 and 7.5% of total of incubated dry matter) and different temperatures (60, 90 and 110°C) drying. There was no interaction between levels of inclusion of tannic extract and drying temperatures. The gas production linearly decreased with the increase of the level of inclusion of tannic

extract and with the increase of the drying temperature. The tannic extract and the high temperature resulted in the reduction of gas production over the evaluated times.

Introdução

A inclusão de extrato tanífero na dieta de ruminantes afeta negativamente a produção de amônia no rúmen, entretanto o mesmo ocorre com a digestibilidade aparente e verdadeira da matéria orgânica (MO) (ÁVILA et al. 2015; ORLANDI et al. 2015). Além de poder evitar contaminação ambiental devido excreção urinária de nitrogênio (N), os taninos podem vir a ser, em determinados casos, potenciais redutores de emissão entérica de gás Metano (CH₄) (GERBER et al. 2013). O farelo de soja se apresenta como o principal alimento proteico na nutrição de ruminantes, contudo, sua forma de tratamento (tostado ou cru) vem sendo discutida quanto a sua digestibilidade e impacto na nutrição animal por diversos autores (NRC, 2001). O presente estudo possui o objetivo de avaliar a produção de gás como parâmetro de digestibilidade do farelo de soja, sobre efeito de diferentes níveis de inclusão de extrato tanífero e temperaturas de secagem, dentro dos tempos de avaliação determinados.

Métodos

O experimento foi conduzido em delineamento completamente casualizado, e cada trata-

mento foi avaliado em triplicata. Sendo testados quatro níveis de inclusão de extrato tanífero (0; 2,5; 5,0 e 7,5% do total de matéria seca (MS) incubada) e três temperaturas de secagem (60, 90 e 110°C) em uma mistura de farelo de soja e melaço. O extrato tanífero foi o de Acácia Negra (*Acacia mearnsii*) obtido da TANAC (Weibull Black, TANAC S.A., Montenegro, RS). A porcentagem de farelo de soja foi sempre de 90%, e a soma de extrato tanífero e melaço representou sempre 10% do total de MS da mistura. Aproximadamente 0,5g de amostra foram pesadas em frascos de vidro escuro de 120 mL e adicionado 40 mL de solução tampão (Theodorou et al. 1994) e 10 mL de inóculo ruminal, sendo os frascos mantidos em banho-maria a 39°C, vedados, em sistema de agitação lenta. O inóculo foi coletado com sistema a vácuo do rúmen bovino com fístula ruminal e mantido em pastagem. A medição dos gases foi realizada nos tempos de 12, 24, 36 e 48 horas após a incubação, utilizando uma agulha acoplada a uma torneira de três vias e a uma coluna graduada em 25 mL contendo solução de etanol 10% e corante (fenolftaleína). O volume de gás foi

medido pelo deslocamento do líquido na coluna em função da pressão dos gases no frasco. Os dados foram analisados pelo GLM PROCEDURE do SAS (2001) utilizando modelo que incluiu os efeitos fixos de nível de inclusão do extrato tanífero, temperaturas de secagem, interação entre níveis de extrato tanífero e temperaturas de secagem e erro experimental. Os efeitos de níveis e temperaturas foram analisados por contrastes lineares e/ou quadráticos.

Resultados e Discussão

Não houve efeito de interação entre níveis de extrato tanífero e temperaturas de secagem. Adicionalmente, não foi observado efeito quadrático sobre as variáveis analisadas e por isso, somente o valor da probabilidade do efeito linear dos níveis de extrato tanífero e temperaturas de secagem foram apresentados em separado nas tabelas 1 e 2, respectivamente. A produção de gás diminuiu linearmente com o aumento dos níveis de inclusão de extrato tanífero (tabela 1).

Tabela 1: Efeito da inclusão de diferentes níveis de extrato tanífero em mistura com farelo de soja sobre a produção de gás ao longo de 48 horas de incubação in vitro.

Horas	% de Extrato Tanífero no CMS Total				Desvio Padrão	P-valor
	0	2,5	5,0	7,5		
12	61,94	63,76	57,26	52,62	1,23	<0,0001
24	102,22	106,96	98,06	93,80	3,61	<0,0001
36	129,66	130,10	119,50	114,10	2,49	<0,0001
48	144,54	145,04	134,70	128,83	2,59	<0,0001

Tabela 2: Efeito da temperatura de secagem da mistura com farelo de soja sobre a produção de gás ao longo de 48 horas de incubação in vitro.

Horas	Temperatura de Peletização (°C)			Desvio Padrão	P-valor
	60	90	110		
12	71,56	58,74	46,38	1,23	<0,0001
24	113,63	99,17	87,98	3,61	<0,0001
36	134,50	122,12	113,40	2,49	<0,0001
48	145,83	137,73	131,29	2,59	<0,0001

Da mesma forma, a medida que a temperatura de secagem foi aumentada, a produção de gás diminuiu linearmente (tabela 2).

Koslozki et al. (2012) ao avaliar a adição (20, 40 ou 60 g/kg de MS ingerida) *in vivo* de taninos na dieta de ovinos, demonstrou uma redução linear na digestibilidade de MS e MO com o aumento da proporção dos taninos na dieta. Castro-Montoya et al. (2017) ao avaliar a inclusão de extrato tanífero (0; 1,5 e 3,0% do total de MS) em dieta incubada *in vitro* relatou diminuição linear na produção de gás entre as horas 4 e 72. Alves et al. (2017) ao fornecer 120 g/dia extrato tanífero para vacas sobre pastagem tropical, demonstrou redução de 32% na emissão entérica de Metano (CH₄). Patra et al. (2011) ressaltou que a influência dos taninos sobre a digestão dos carboidratos depende do tipo de tanino estabelecido, porém para produção de gás CH₄ o efeito inibitório dos taninos se dá sobre a população de protozoários e bactérias *Archae*, e indiretamente sobre a digestão da fibra no rúmen. Andrade-Montemayor et al. (2009) identificaram que tratamentos com calor também influenciam na fração de amido presente nos grãos, na gelatinização o amido é quebrado completamente e em uma combinação de umidade, calor, pressão, forças físicas e mecânicas, não retornando a sua forma original, o que pode ser o motivo da diminuição na formação de gás deste estudo.

Conclusão

A produção de gases *in vitro* do farelo de soja diminuiu quando ocorreu aumento de inclusão de extrato tanífero e temperatura de secagem em todos os tempos avaliados.

Bibliografía

- Alves, TP; Dall-Orsoletta, C; Ribeiro-Filho, HMN. 2017. The effects of supplementing *Acacia mearnsii* tannin extract on dairy cow dry matter intake, milk production, and methane emission in a tropical pasture. *Tropical Animal Health & Production*: 1-6.
- Andrade-Montemayor, H; Gasca, TG; Kawas, J. 2009. Ruminant fermentation modification of protein and carbohydrate by means of roasted and estimation of microbial protein synthesis. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 38: 277-291.
- Ávila SC; Kozloski GV; Orlandi T; Mezzomo MP; Stefanello S. 2015. Impact of a tannin extract on digestibility, ruminal fermentation and duodenal flow of amino acids in steers fed maize silage and concentrate containing soybean meal or canola meal as protein source. *Journal of Agricultural Science*. 153: 943-953.
- Castro-Montoya, J; Westreicher-Kristen, E; Henke, A; Diaby, M; Susenbeth, A; Dickhoefer, U. *In vitro* microbial protein synthesis, ruminal degradation and post-ruminal digestibility of crude protein of dairy rations containing Quebracho tannin extract. 2017. *Journal Animal Physiology Animal Nutrition*:1-10.
- Gerber, PJ; Hristov, AN; Henderson, B; Makkar, H; Oh, J; Lee, C; Meinen, R; Montes, F; Ott, T; Firkins, J; Rotz, A; Dell, C; Adesogan, AT; Yang, WZ; Tricarico, JM; Kebreab, E; Waghorn, G; Dijkstra, J; Oosting, S. 2013. Technical options for the mitigation of direct methane and nitrous oxide emissions from livestock: a review. *Animal* 7(2): 220-234.
- National Research Council - NRC. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7ª rev. ed. Washington, D.C.: 381.
- Kozloski, GV; Härter, CJ; Hentz, F; Ávila SC; Orlandi, T; Stefanello, CM. 2012. Intake, digestibility and nutrients supply to wethers fed ryegrass and intraruminally infused with levels of *Acacia mearnsii* tannin extract. *Small Ruminant Research* 106: 125- 130.
- Orlandi T; Kozloski GV; Alves TP; Mesquita FR; Ávila SC. 2015. Digestibility, ruminal fermentation and duodenal flux of amino acids in steers fed grass forage plus concentrate containing increasing levels of *Acacia mearnsii* tannin extract. *Animal Feed Science and Technology* 210: 37-45.
- Patra, AK; Saxena, J. 2011. Exploitation of dietary tannins to improve rumen metabolism and ruminant nutrition. *J Sci Food Agric*. 91: 24-37.
- Theodorou, MK; Williams, BA; Dhanoa, MS; McAllan, AB; France J. 1994. A simple gas production using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. *Animal Feed Science and Technology*. 48: 185-197.