

Síntese de proteína microbiana em ovinos alimentados com trigoilho

Microbial protein synthesis in sheep fed with wheat

RESUMO

Foram avaliados os efeitos da inclusão de trigoilho na dieta de ovinos sobre a eficiência da síntese de proteína microbiana. O experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, utilizaram-se quatro ovinos machos castrados, mantidos em gaiolas metabólicas com comedouros e bebedouros individuais em delineamento quadrado latino (4x4). Os tratamentos foram quatro proporções de inclusão de trigoilho (% matéria seca), sendo elas: 0%, 19%, 38% e 57%. Foram realizados quatro períodos experimentais, compostos por quinze dias, sendo dez dias para adaptação e cinco para coleta de urina. As amostras foram armazenadas e posteriormente feitas análises para determinar a síntese de proteína microbiana através da técnica da excreção de derivados de purina, por método colorimétrico. Depois de realizada as análises, os dados foram tabelados. Os procedimentos estatísticos foram realizados pelo procedimento Mixed do SAS. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos, ou seja, a inclusão do trigoilho não interfere na síntese de proteína microbiana.

PALAVRAS-CHAVE: Derivados de purinas . Subproduto. Urina.

Laura Zorzi

Laurazorzi10@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Emilyn Midori Maeda

maedazoo@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Francisco Antônio Piran Filho

chicofapf@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Laila Cristina Lopes

lailalopes@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Ana Carolina Fluck

anacarolinafluck@yahoo.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Fabiane Hoffmann

fabianehffmnn@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

ABSTRACT

The effects of the inclusion of wheat bran in the sheep diet on the efficiency of microbial protein synthesis were evaluated. The experiment was carried out at the Federal Technological University of Paraná. Four castrated male sheep were used, kept in metabolic cages with individual feeders and drinkers in a Latin square design (4x4). which are: 0%, 19%, 38% and 57%. Four experimental periods were performed, consisting of fifteen days, ten days for adaptation and five for urine collection. The samples were stored and further analyzed to determine the synthesis of microbial protein by the purine derivative excretion technique by colorimetric method. After the analyzes were performed, the data were tabulated. Statistical procedures were performed by the SAS mixed procedure. There was no significant difference ($p > 0.05$) between treatments, that is, the inclusion of wheat does not interfere in microbial protein synthesis.

KEYWORDS: Purine derivatives. Byproduct. Urine.

INTRODUÇÃO

Para a produção animal ter um bom desempenho é importante fornecer alimentos que supram as exigências nutricionais dos animais. Para formular uma dieta, é necessário conhecer características de consumo e digestibilidade destes alimentos, deste modo, obter estimativas sobre o desempenho animal e consequentemente aumentar a eficiência dos nutrientes (MOREIRA et al., 2010, p. 453).

A alimentação animal representa o maior custo de produção da atividade, diante disso é frequente a busca por fontes alternativas de alimento que tenham bons preços, sejam nutritivos e, além disso, sejam acessíveis para os produtores. Para reduzir os custos uma alternativa que vem sendo muito utilizada são os resíduos e subprodutos da agroindústria, que são boas alternativas para formulação de dietas (SENA, 2011, p. 13).

O uso do trigo e seus subprodutos têm sido muito utilizados pela qualidade nutricional, preço e disponibilidade desse alimento. O triguilho é um subproduto obtido da classificação do trigo, composto por grãos de trigo bem formados, porém de tamanho menor e proporções menores de grãos quebrados, chochos, cascas, entre outras partículas, tornando-o impróprio para alimentação humana (BRASIL, 2010, p. 01).

O triguilho tem teor de proteína maior que o do milho, sendo degradado de forma rápida do rúmen. Para suprir as exigências protéicas dos ruminantes deve-se haver absorção intestinal de aminoácidos, que são provenientes da proteína microbiana sintetizada no rúmen e da proteína dietética não degradada no rúmen (VALADARES FILHO, 1995, p. 1261).

Vários fatores podem interferir no crescimento microbiano, como o pH que pode alterar a degradabilidade da fibra, o nível de nitrogênio ruminal, taxa de passagem, a qualidade da forragem e o nível de volumoso : concentrado.

A maior parte dos aminoácidos absorvidos no intestino delgado provém da proteína microbiana. As proteínas produzidas pelos microrganismos do rúmen têm excelente perfil de aminoácidos (NRC, 2001, p.55). Assim, é muito importante estudar a síntese de proteína microbiana.

Para determinar a proteína microbiana existem algumas técnicas, porém são invasivas aos animais, pois se deve fistular-los no abomaso ou intestino delgado. Em consequência disso e pela busca de bem estar aos animais a excreção urinária de derivados de purinas (DP) pode constituir um método simples, não invasivo para estimar a produção de proteína microbiana no rúmen. Este método consiste na coleta total de urina (OLIVEIRA et al., 2001, p.1622)

Na técnica de derivados de purinas, diz-se que o fluxo intestinal dos ácidos nucléicos é de origem microbiana e que, após a digestão intestinal, as bases purinas (adenina e guanina) são absorvidas, catabolizadas e excretadas de forma proporcional na urina. Os derivados de purinas são excretados como hipoxantina, xantina, ácido úrico e alantoína (YU et al., 2002, p.35).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da inclusão de níveis crescentes de triguilho na alimentação de cordeiros sobre a eficiência da síntese de proteína microbiana.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Unidade de Ensino e Pesquisa (UNEPE) de metabolismo animal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos. Foram utilizados quatro ovinos machos (Dorper x Santa Inês) com idade de 8 meses a 1,5 anos e peso médio de 35 kg, fistulados no rúmen, organizados em um delineamento quadrado latino 4x4. O experimento foi composto por quatro tratamentos sendo eles: T-0 = tratamento controle (0% de trigoilho), T-19 = tratamento com 19% de trigoilho, T-38 = tratamento com 38% de trigoilho e T-57 = tratamento com 57% de trigoilho.

Este experimento foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, tanto para o processo de implantação das cânulas (protocolo no 2016-011), quanto para realização do experimento (protocolo no 2016-020).

As dietas, apresentadas na tabela 1, foram calculadas para cordeiros jovens com aproximadamente 40 kg, estimando-se um ganho médio diário de peso de 0,250kg, sendo isoprotéicas e isoenergéticas. Buscou-se atingir o nível recomendado de PB e NDT na MS de 12,5% e 66%, respectivamente, considerando uma ingestão diária de 1,3 kg de MS (NRC, 2007).

Tabela 1 - Proporção de ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas experimentais, expressa na base da matéria seca.

Ingredientes (% da MS)	T-0	T-19	T-38	T-57
Milho	48,38	32,86	17,34	1,83
Trigoilho	0,00	19,00	38,00	57,00
Feno de azevém	40,00	40,00	40,00	40,00
Farelo de soja	10,87	7,38	3,90	0,41
Núcleo mineral	0,75	0,75	0,75	0,75
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Francisco Antônio Piran Filho (2018)

Os animais foram alimentados *ad libitum* duas vezes ao dia as 09h00min e às 17h00min, com uma dieta a base de feno de azevém e concentrado, na proporção volumoso:concentrado de 40:60. Foi ofertado 45% da dieta no período da manhã e 55% à tarde. O volumoso foi reduzido em partículas de 5 a 10 cm e misturado ao concentrado para evitar perdas de alimento. Os animais recebiam alimento individualmente em suas gaiolas metabólicas, onde também recebiam água a vontade.

Cada período experimental teve 15 dias de duração, sendo 10 dias de adaptação e a urina foi coletada a cada 24 horas durante 5 dias consecutivos (11° ao 15° dia), em recipientes plásticos de 15 litros revestidos com tela para evitar a contaminação por partículas sólidas como pelos, ração e fezes. Para evitar possível fermentação e volatilização de compostos nitrogenados utilizou-se 100 ml de ácido sulfúrico 20%. Após medir o volume total de urina excretada por cada animal foi coletado uma amostra em proporção do volume excretado, a qual foi armazenada em recipientes de polietileno e congeladas a -18°C. Após, as

amostras foram descongeladas e homogeneizadas para formar amostras compostas por período.

As quantificações de ácido úrico foram feitas por meio de kit comercial (Labtest® - Uric acid liquiform), após incubação com a enzima xantina oxidase, pelo método colorimétrico em técnica descrita por Chen e Gomes, (1992).

As purinas absorvidas (PA) foram calculadas a partir da excreção de derivados de purinas (DP) na urina (soma do total de alantoína e do total de ácido úrico), por meio da equação:

$$PA = 0.84DP + (0.150 PV^{0.75} e^{-0.25X})$$

Em que 0,84 é a recuperação das purinas absorvidas como derivados urinários de purinas e $0.150 PV^{0.75} e^{-0.25X}$, a contribuição endógena para a excreção de purinas, reduzindo-se a zero à medida que são utilizadas purinas exógenas e a síntese de novo de purinas é eliminada gradualmente (CHEN E GOMES, 1992).

A síntese microbiana ruminal foi estimada a partir das purinas absorvidas, descrita por Chen e Gomes (1992), através da equação:

$$SP \text{ mic} = 70PA/0.83 \times 0.116 \times 1000$$

Em que 70 é o nitrogênio de purinas, PA são as purinas absorvidas; 0.116, a relação N purina: N total das bactérias; e 0.83, representa a digestibilidade das purinas microbianas.

Os procedimentos estatísticos foram realizados através do procedimento Mixed do SAS® University Edition (SAS Institute, Cary, NC).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observam-se na tabela 1 os dados das quantidades excretadas de alantoína, ácido úrico, purinas totais, nitrogênio microbiano e proteína microbiana.

Tabela 2. Médias da excreção diária (mmol dia^{-1}) de alantoína, ácido úrico, derivados de purinas, nitrogênio microbiano e PB microbiana (g dia^{-1}) em ovinos alimentados com níveis de inclusão de trigoilho.

Variáveis	Nível de inclusão				EMP	Valor de P
	0	18	38	57		
Alantoína	22,45	19,59	24,47	25,14	5,62	0,8967
Ácido úrico	0,083	0,034	0,049	0,051	0,014	0,1430
Purinas tot.	22,53	19,63	24,52	25,19	5,62	0,8963
N mic. g dia^{-1}	19,50	16,93	20,94	21,80	4,97	0,9053
PB mic. g dia^{-1}	121,89	105,83	130,91	136,27	31,07	0,9353

Fonte: Autoria própria (2019)

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nos níveis de excreção de alantóina, porém, as proporções de excreção de alantoína e purinas totais

tiveram um pequeno aumento, conforme aumentava o nível de inclusão do trigoilho, e o ácido úrico teve uma pequena diminuição. Chen et al. (1995, p.140), observaram o mesmo em ovinos alimentados com diferentes níveis de proteína, que excretaram quantidades crescentes de alantoína e proporções decrescentes de ácido úrico à medida que aumentava a excreção de derivados de purina.

Segundo Yu et al. (2002, p. 38), a excreção de alantoína e ácido urico podem sofrer interferência através das fontes de proteína dietética e de energia, pelo peso vivo, pela espécie e pelo consumo de MS, energia e proteína. Neste trabalho (FILHO, 2018, p. 36) o consumo de MS reduziu conforme o aumento no nível de inclusão de trigoilho e a excreção de alantoína e derivados de purina aumentou.

O valor médio para síntese de nitrogênio microbiano foi de 19,79 g/dia, e não houve efeito significativo ($p>0,05$). Os valores estão próximos aos de Brun-Bellut et al. (1991, p.1120), que encontraram valores entre 14,5 a 25,7 g NM/dia. Esse valor não significativo pode ser devido a síntese de proteína bruta microbiana também não ter efeito significativo entre as dietas, pois a produção de nitrogênio microbiano é função direta da síntese de proteína dos microrganismos.

A disponibilidade de energia é apontada como um fator limitante para o crescimento microbiano. Como as dietas foram balanceadas para possuírem o mesmo teor de energia, tornando a dieta isoenergética em todos os níveis de inclusão, não houve diferença no seu consumo, o que pode ter colaborado para a produção de proteína microbiana não ter efeito significativo.

Apesar da síntese de proteína microbiana não ter sofrido efeito significativo, foram encontrados valores ideais, pois segundo o NRC (2001, p.57), para bovinos o valor de 130 g de PB microbiana kg-1/ dia é proposto para um bom desempenho animal, e neste trabalho valores aproximados foram encontrados para ovinos.

CONCLUSÃO

O aumento de trigoilho em substituição ao milho na ração de ovinos não interfere na síntese de proteína microbiana.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 01 dez. 2010. 1 p. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=358389789>. Acesso em 20 jul. 2019.
- BRUN-BELLUT, J. et al. Effect of rumen degradable protein and lactation on nitrogen metabolism in dairy goats. **Canadian Journal of Animal Science**, v.71, p.1111-1124, 1991.

CHEN, X.B.; MEJIA, A.T.; ORSKOV, E.R. Evaluation of the use of the purine derivative: creatinine ratio in spot urine and plasma samples as an index of microbial protein supply in ruminants: studies in sheep. **Journal of Agricultural Science**, v.125, p.137-143, 1995.

FILHO, F.A.P. **Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de trigoilho**. 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018.

MOREIRA, P. C. et al. Produção cumulativa de gases e parâmetros de France avaliados pela técnica semiautomática in vitro de fontes de carboidratos de ruminantes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 2, p. 452-462, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of the dairy cattle. 7th ed. Washington, D. C., 2001, 381 p. Disponível em: <https://profsite.um.ac.ir/~kalidari/software/NRC/HELP/NRC%202001.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2019.

OLIVEIRA, A.S. et al. Produção de proteína microbiana e estimativas das excreções de derivados de purinas e de uréia em vacas lactantes alimentadas com rações isotróficas contendo diferentes níveis de compostos nitrogenados não-protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1621-1629, 2001.

SENA, J. A. B. **Consumo, digestibilidade e desempenho de ovinos alimentados com casca de maracujá desidratada**. 2011. 57 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2011.

VALADARES FILHO, S.C. Eficiência de síntese de proteína microbiana, degradação ruminal e digestibilidade intestinal da proteína bruta, em bovinos. In: Simpósio internacional sobre exigências nutricionais de ruminantes, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1995. p.1259-1263.

YU, P. et al. Purine derivative excretion and ruminal microbial yield in growing lambs fed raw and dry roasted legume seeds as protein supplements. **Animal Feed Science and Technology**, v.95, p.33-48, 2002.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq pela concessão da bolsa para realização desta pesquisa. Agradeço a minha orientadora Emilyn Maeda e o doutorando Francisco Piran pelo auxílio no desenvolvimento deste trabalho.