



PERFIL FERMENTATIVO DA SILAGEM DE SORGO CULTIVAR VOLUMAX ADITIVADA COM DOSES CRESCENTES DE GLICERINA LOIRA

Paulo Henrique Reis, Eleuza Clarete Junqueira de Sales, Ana Clara Santos Soares, Wanderleia Martins Rodrigues, João Paulo Sampaio Rigueira

INTRODUÇÃO

A silagem de sorgo é uma importante alternativa para regiões áridas e semiáridas, onde o cultivo do milho é arriscado devido à inconstância pluviométrica inerente a estas regiões. Aliado a isso, a cultura apresenta elevado rendimento por unidade de área, características favoráveis à ensilagem, como baixo poder tampão, quantidade de carboidratos solúveis, boa aceitabilidade pelos animais, fácil processo operacional de colheita e armazenagem (McDonald; Henderson; Heron [1]; Perazzo [2]).

A fim de contornar os problemas causados pelo processo fermentativo do sorgo, como comprometimento do valor nutritivo do material, a diminuição dos carboidratos solúveis e o aumento proporcional de fibra em detergente neutro, a glicerina, coproduto do biodiesel, gerada a partir do processo de transesterificação, surge como importante alternativa no processo de ensilagem. Seu uso se justifica pelo seu alto teor de matéria seca e elevado valor energético, decorrente da presença do glicerol. Resultados obtidos por Martins *et al.* [3], no estado do Paraná, utilizando níveis crescentes de glicerol (0, 15, 30 e 45%) na ensilagem de milho e girassol, demonstraram que o glicerol melhora a qualidade nutricional das silagens, pois aumentou os níveis de energia e reduziu os teores de fibras. Segundo os autores, esse coproduto pode ser usado como substrato para bactérias, que promovem a acidificação dos materiais de silagem com pH mais elevado melhorando a conservação da forragem.

O objetivo desse estudo foi avaliar o perfil fermentativo de silagem de sorgo forrageiro cv. Volumax sob inclusão de níveis crescentes de glicerina loira.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Campus Janaúba, localizada no perímetro irrigado do Gortuba, no Município de Janaúba, MG. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado sendo utilizada a cultura do sorgo forrageiro cv. Volumax com quatro níveis de inclusão de glicerina (1, 5, 10 e 15% de inclusão na matéria natural) com quatro repetições e tratamento controle (silagem exclusivamente de sorgo).

O sorgo foi plantado em uma área de 1,5 ha⁻¹, preparada de maneira convencional, com uma aração e duas gradagens. Para o cálculo de adubação foram levados em consideração o resultado da análise química do solo, obtida a partir de amostras de solo coletadas na profundidade de 0-20 cm, antes do plantio, juntamente com as recomendações usuais da cultura, seguindo recomendações de Ribeiro *et al.* [4] Na adubação de plantio, foram utilizados 200 kg ha⁻¹ da formulação 04-30-10. Uma adubação de cobertura foi feita aos 35 dias, usando-se 60 kg ha⁻¹ de N tendo como fonte a uréia. As plantas foram colhidas quando atingiram o estágio de grão pastoso-farináceo, com cerca de 30-35% de matéria seca. Toda água necessária para que a cultura completasse seu ciclo fornecida por irrigação.

O corte do sorgo foi feito de forma mecanizada por meio de ensiladeira de corte rente ao solo. As facas da máquina foram reguladas para triturar as forragens e obter tamanho de partículas de 1,5 cm. Foram feitos cinco montes com a forragem picada, sendo adicionado o aditivo nas respectivas proporções e homogeneizadas antes da ensilagem.

Para ensilagem, foram utilizados silos experimentais de PVC, com 40 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro. Após a completa homogeneização da forragem com os aditivos, a mesma foi depositada nos silos e compactada com auxílio de um êmbolo de madeira. Para cada tratamento quantificou-se a densidade da silagem e foi ensilado aproximadamente 3 kg do material picado de cada forragem fresca conforme recomendação de Ruppel *et al.* [5]. Após o enchimento, os silos foram fechados com tampas de PVC dotados de válvula tipo Bunsen e vedados com fita adesiva. Os silos foram armazenados nas dependências do Laboratório de Análise de Alimentos da UNIMONTES, mantidos à temperatura ambiente com a abertura sendo feita 60 dias após a ensilagem.

No momento da abertura, descartou a parte superior das silagens e homogeneizou o material restante retirando-se duas amostras para posterior análise. A primeira amostra foi submetida à prensa hidráulica de laboratório, obtendo-se o extrato da silagem com finalidade de determinar o teor de nitrogênio amoniacal como porcentagem do nitrogênio total



(N-NH₃) utilizando-se óxido de magnésio e cloreto de cálcio AOAC, [6] e o pH com o uso de um potenciômetro (Wilson; Wilkins, [7]).

Os dados coletados foram submetidos a análise de variância e, quando o teste de “F” foi significativo, os níveis de inclusão de glicerina foram submetidos ao estudo de regressão ($P < 0,05$), por meio do programa SISVAR [8]. A seleção do modelo de melhor ajuste teve por base a tendência dos dados, a significância do teste “F” na análise de variância para regressão e o coeficiente de determinação.

Resultados e Discussão

Os valores de pH não foram alterados ($P < 0,05$) pela adição de glicerina, sendo observados valores médios de 3,83 (Tabela 1), demonstrando que o uso de glicerina como aditivo na silagem de sorgo não interfere no processo de fermentação, permitindo a atuação de bactérias produtoras de ácido láctico que são as principais responsáveis pelo abaixamento do pH. Observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) da inclusão de glicerina loira sob o nitrogênio amoniacal da silagem de sorgo forrageiro, sendo observadas reduções de 0,19 pontos percentuais para cada unidade de glicerina adicionada. Os dados foram ajustados ao modelo de regressão linear decrescente. (Tabela 1). O nitrogênio amoniacal é um indicativo da eficiência do processo fermentativo e se refere à degradação dos compostos nitrogenados da silagem, resultantes da ação das bactérias do gênero *Clostridium* spp, que, em meio favorável ao seu desenvolvimento, conduzem ao desdobramento de aminoácidos a compostos como a amônia, ácido butírico, ácidos voláteis, aminas, amônia e gases, prejudicando o valor nutritivo da silagem (McDonald; Henderson; Heron [1]). A adição de glicerina provocou a diminuição da degradação dos compostos nitrogenados da silagem, possivelmente devido a fermentação do glicerol, que conseqüentemente contribui com o crescimento de microorganismos anaeróbios, estimulando o crescimento de bactérias lácticas, que reduzem o pH e por final inibem a ação de bactérias do gênero *Clostridium* spp. Em avaliação da inclusão da glicerina bruta (0, 10, 20, 30 e 40 g/kg) como aditivo na ensilagem de cana de açúcar, Dias *et al.* [9] não verificaram efeito da inclusão da glicerina sobre o N-NH₃, e observaram valores médios de 1,64 para essa variável.

Conclusão

A inclusão de glicerina loira na ensilagem de sorgo forrageiro, em até 15% da matéria natural melhora as características fermentativas da silagem de sorgo forrageiro cv. Volumax.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro para realização do trabalho e concessão de bolsas de iniciação científica.

Referências

- [1] McDONALD, P, HENDERSON, A.R., HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow: Chalcombe, 1991. 340p.
- [2] PERAZZO, A.F. **Avaliação agrônômica de cultivares de sorgo no semiárido**. 2012. 62f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2012.
- [3] MARTINS, A.S. *et al.* Glycerol inclusion levels in corn and sunflower silages. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, MG., v.38, n.5, p.497-505, 2014.
- [4] RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.
- [5] RUPPEL, K.A. *et al.* Bunker silo management and its relationship to forage preservation on dairy farms. **Journal of Dairy Science**, v.78, n.1, p.141-153, 1995.
- [6] ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 13.ed. Washington: AOAC, 1980, 1015p.
- [7] WILSON, R. F.; WILKINS, R. J. The ensilage of autumn-sown rye. **Journal of British Grassland Society**. v.27, p.35-41, 1972.
- [8] FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG., v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- [9] DIAS, A.M. *et al.* Ureia e glicerina bruta como aditivos na ensilagem de cana-de-açúcar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, MG., v.66, n.6, p.1874-1882, 2014.

Tabela 1 - Potencial hidrogeniônico (pH) e nitrogênio amoniacal (N-NH₃) da silagem de sorgo forrageiro cv. volumax aditivada com níveis crescentes de glicerina loira

	Nível de glicerina					Equação	r ²	CV (%)
	0%	1%	5%	10%	15%			
pH	3,73	3,95	3,87	3,83	3,77	$\bar{Y}=3,83$	-	3,79
N-NH ₃	4,38	3,96	3,65	2,45	1,46	$\bar{Y} = 4, 8212-0, 1925x$	93,25	7,46