

Perfil fermentativo da silagem de grão de milho triturado reidratado contendo glicerina bruta e inoculante microbiano¹

Mircéia Angele Mombach², Dalton Henrique Pereira³, Douglas dos Santos Pina³, Isadora Macedo Xavier⁴, Nágela Maria Faustino da Silva⁴, Odilon Gomes Pereira⁵, Bruno Carneiro e Pedreira⁶, Dheyne Cristina Bolson⁷

¹Parte do trabalho de defesa de dissertação do primeiro autor, financiada pelo CNPq

²Zootecnista, Mestranda do PPGZ/UFMT/Sinop-MT, bolsista CNPq

³Professor Adjunto II, ICAA/UFMT/Sinop – MT. e-mail: daltonhenri@ufmt.br

⁴Graduanda em Zootecnia – UFMT/Sinop – MT. Bolsista PIBIC/CNPq. e-mail: jmx_zoo@outlook.com

⁵Professor Adjunto, DZO/UVF, Pesquisador CNPq

⁶Pesquisador Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT

⁷Zootecnista, Mestranda do PPGZ/UFMT/Sinop-MT, bolsista FAPEMAT

Resumo: Avaliou-se o perfil fermentativo da silagem de grão de milho triturado e reidratado, contendo diferentes níveis de glicerina bruta com e sem inoculante microbiano. O grão seco de milho moído, inoculado ou não com inoculante microbiano, foi reidratado com água e glicerina bruta em diferentes níveis para manter o teor de umidade em 32,5%, conferindo a adição de 0; 7,5; 15,0 e 22,5% de glicerina bruta (matéria natural) e ensilado em silos experimentais de PVC. O experimento foi conduzido em esquema fatorial (2x4x6) segundo o delineamento inteiramente casualizado com três repetições por tratamento. Houve apenas efeito de interação entre glicerina bruta e período de fermentação para as variáveis analisadas. Os teores de pH aumentaram nos períodos de fermentação com o incremento nos níveis de glicerina bruta. Já as concentrações de acidez titulável e poder tampão reduziram nos períodos de fermentação com o incremento nos níveis de glicerina bruta. A inclusão de 7,5% de glicerina bruta propicia um bom perfil fermentativo sendo indicado para a silagem de grão de milho triturado e reidratado.

Palavras-chave: aditivo, água, concentrado, conservação, ensilagem

Fermentative profile of grinded and rehydrated corn grain silage containing crude glycerin and microbial inoculant

Abstract: We evaluated the fermentative profile and grinded and rehydrated corn grain silage containing different levels of crude glycerin, with or without microbial inoculant. The dry milled corn grain, inoculated or not with microbial inoculant, was rehydrated with water and crude glycerin in different levels to keep the moisture content of 32,5%, giving the addition of 0, 7.5, 15.0 and 22.5% crude glycerin (natural matter). The experiment was conducted factorial (2x4x6) in a completely randomized design with three replicates for each treatment. There was only an interaction effect between crude glycerin and fermentation period for the variables analyzed. The levels of pH increased in fermentation periods with increasing levels of crude glycerin. Have concentrations of titratable acidity and buffering capacity in reduced fermentation periods with increased levels of crude glycerin. The inclusion of 7.5% of crude glycerin provides good fermentative this being indicated for grinded and rehydrated dry corn grain silage.

Keywords: additive, concentrated, conservation, ensilage, water

Introdução

A produção de milho no Brasil tem aumentado significativamente nos últimos anos, porém, este aumento não é acompanhado pela melhoria do sistema de logística de transporte e, principalmente, armazenamento, o que inviabiliza, em algumas situações, o sistema produtivo, pois o milho é um dos principais ingredientes energéticos utilizados na alimentação animal.

Uma alternativa para minimizar o problema de armazenagem do milho é conservação sob a forma de silagem, após trituração e reidratação deste grão. Porém, praticamente não há informações sobre o resultado deste produto. Neste sentido, surge também a oportunidade de avaliar o uso de aditivos microbiológicos

nesta silagem objetivando o acréscimo de microrganismos benéficos e que contribuam para a maior recuperação de matéria seca do material conservado. Entretanto, o uso de aditivos microbiológicos pode ser desnecessário se não houver substrato suficiente para estes microrganismos, como ocorre no grão de milho. Nesse contexto, espera-se que a utilização de glicerina bruta no processo de ensilagem de milho grão triturado e reidratado possa contribuir para potencializar o processo fermentativo.

Existem diversos parâmetros que fornecem um indicativo do processo de fermentação e permitem inferir sobre o valor nutricional das silagens, como o potencial hidrogeniônico, acidez titulável e poder tampão.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de diferentes níveis de glicerina, com ou sem inoculante microbiano sobre o perfil fermentativo da silagem de grão de milho triturado e reidratado.

Material e Métodos

O experimento foi realizado entre os meses de julho/2013 e janeiro/2014 no Laboratório de Nutrição Animal e Forragicultura – ICAA/UFMT/Sinop, MT. O grão de milho seco foi grosseiramente desintegrado em moinho adaptado com peneiras de 5 mm e submetido aos diferentes tratamentos: com e sem inoculante microbiano, reidratado com água e glicerina bruta de forma a manter constante o teor de umidade de 32,5% em todos os tratamentos, conferindo níveis de inclusão de glicerina de 0; 7,5; 15,0 e 22,5% na Matéria Natural (MN). O inoculante microbiano utilizado foi o KERA-SIL Grão úmido (Kera Nutrição Animal) composto de *Lactobacillus plantarum* KN3500 (30×10^9 UFC/g), *Propionibacterium acidipropionici* KN7300 (20×10^9 UFC/g) e lactose P.A e a glicerina bruta foi adquirida da empresa COOPERBIO, localizada no município de Cuiabá – MT.

As silagens foram confeccionadas em silos experimentais de PVC, com 0,1 m de diâmetro e 0,35 m de altura, providos de válvulas do tipo “Bunsen”, os quais foram mantidos em área coberta, à temperatura ambiente, e abertos nos dias 0 (antes do armazenamento), 4, 8, 16, 32 e 64.

O pH e a acidez titulável foram determinados segundo técnica descrita por Silva e Queiroz (2002) e o poder tampão segundo metodologia proposta por Planey e McDonald (1960) utilizando um potenciômetro de mesa marca GEHAKA PG1800.

O experimento foi conduzido segundo o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (2x4x6) com 3 repetições por tratamento, os quais foram: adição ou não de inoculante (com e sem), quatro níveis de glicerina bruta (0; 7,5; 15,0 e 22,5% da MN) e seis períodos de fermentação (0; 4; 8; 16; 32 e 64 dias). Realizou-se a análise de variância (PROC GLM – SAS), sendo os níveis de inclusão de glicerina bruta obtidos através da partição da soma de quadrado de tratamentos em contrastes ortogonais, para avaliar o efeito linear, quadrático e cúbico, respectivamente, sendo adotado o nível de 5% de probabilidade para o erro tipo 1. Para avaliação do efeito de tempo, foram ajustados modelos de regressão polinomiais para avaliação dos efeitos lineares, quadráticos e cúbicos. Sendo os modelos selecionados com base no teste da razão de máxima verossimilhança para identidade de modelos (Cruz e Regazzi, 1994).

Resultados e Discussão

Com relação às variáveis analisadas pH, acidez titulável (AT) e poder tampão (PT), somente houve efeito de interação ($P < 0,05$) entre glicerina bruta e período de fermentação, cujos valores do desdobramento são apresentados na Tabela 1.

Os aumentos lineares ($P < 0,001$) e os efeitos quadráticos ($P < 0,001$) e cúbicos ($P < 0,001$) positivos nos valores de pH nos períodos de fermentação em função do aumento nos níveis de glicerina bruta justificam-se pelas reduções nas concentrações de ácidos orgânicos, evidenciado pelas reduções na AT, e também pelo elevado teor de pH da glicerina bruta (6,0). Os valores encontrados neste experimento são superiores ao valor médio de 4,27 obtido por Lopes et al. (2005) para silagem de grão de milho (33% de umidade) submetida a diferentes tratamentos de reconstituição.

Observa-se que as concentrações de AT reduziram linearmente ($P < 0,01$) e apresentaram resposta cúbica negativa ($P < 0,001$ e $P < 0,05$) nos períodos de fermentação em função do aumento nos níveis de glicerina bruta. Reduções nas concentrações de ácidos orgânicos estão relacionadas com as reduções nas populações de microrganismos.

Já os teores de PT apresentaram resposta quadrática ($P < 0,001$) e cúbica ($P < 0,001$) nos períodos de fermentação em função do aumento nos níveis de glicerina bruta. Alterações no PT estão relacionadas com alterações nos teores de N-NH₃ e também de bases inorgânicas como K e P (Van Soest, 1994). Contudo, os valores obtidos neste experimento são menores que os 25 e.mg/100 g MS da silagem de milho, considerada como silagem padrão (McDonald, 1981).

Tabela 1. Desdobramento da interação dos períodos de fermentação (PF) em função dos níveis de glicerina bruta para as variáveis pH, acidez titulável e poder tampão na silagem de grão de milho triturado e reidratado.

PF (Dias)	Níveis de Glicerina (G, % da MN)				Equação ¹	R ²
	0%	7,5%	15%	22,5%		
pH						
0	5,58	5,5	5,66	5,76	-	-
4	5,6	6,3	6,31	6,34	$\hat{Y} = 5,64 + 0,10***G - 0,003***G^2$	0,90
8	5,31	5,78	6,33	6,36	$\hat{y} = 5,39 + 0,05***G$	0,78
16	5,09	5,11	6,36	6,39	$\hat{y} = 4,96 + 0,07***G$	0,67
32	4,58	4,02	5,83	5,82	$\hat{Y} = 4,58 - 0,42***G + 0,06***G^2 - 0,002***G^3$	0,96
64	4,59	4,28	5,99	5,96	$\hat{y} = 4,33 + 0,08***G$	0,69
Acidez Titulável (Expresso em mL de NaOH 0,1N até atingir pH 7,0)						
0	0,27	0,52	0,65	0,87	-	-
4	1,77	1,09	0,99	1,78	-	-
8	2,53	1,73	1	1,03	$\hat{y} = 2,36 - 0,07***G$	0,76
16	3,84	3,56	0,97	1,04	$\hat{y} = 4,00 - 0,15***G$	0,56
32	5,95	6,91	1,3	1,33	$\hat{Y} = 5,95 + 1,11***G - 0,17***G^2 + 0,005***G^3$	0,94
64	8,49	7,47	1,77	1,59	$\hat{Y} = 8,49 + 0,63*G - 0,13*G^2 + 0,004*G^3$	0,98
Poder Tampão (e.mg HCl/100 g MS)						
0	3,55	4,2	4,15	4,05	-	-
4	6,96	5,2	5	4,85	$\hat{Y} = 6,88 - 0,25***G + 0,007***G^2$	0,72
8	9,78	6,85	5,47	4,97	$\hat{Y} = 9,75 - 0,45***G + 0,01***G^2$	0,93
16	12,07	9,54	5,2	5,2	$\hat{Y} = 12,37 - 0,58***G + 0,01*G^2$	0,85
32	14,71	12,02	5,49	5,7	$\hat{Y} = 14,71 + 0,37*G - 0,13***G^2 + 0,004***G^3$	0,97
64	17,07	11,34	5,67	5,43	$\hat{Y} = 17,33 - 1,09***G + 0,02***G^2$	0,95

1. * e *** Significativo a 5 e 0,1% de probabilidade pelo teste F.

Conclusões

A inclusão de 7,5% de glicerina bruta propicia um bom perfil fermentativo na silagem de grão de milho triturado e reidratado.

Literatura citada

LOPES, A.B.R.C.; BIAGGIONNF, M.A.M., BERTO, D.A. et al. Método de reconstituição da umidade de grãos de milho e a composição química da massa ensilada. **Bioscience Journal**. 21, n.1, pp. 95-101, 2005.

McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: John Wiley, 1981. 207p.

PLAYNE, M.J.; McDONALD, P. The buffering constituents of herbage and silage. **Journal of Science and Food Agricultural**. 17, pp. 262-268, 1966.

SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 235p, 2002.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2ed. Ithaca, New York: Cornell University Press. 476p, 1994.