

EFEITO DE INOCULANTE BACTERIANO NA CONSERVAÇÃO DA SILAGEM DE CAPIM-MOMBAÇA COM E SEM ADIÇÃO DE CASQUINHA DE SOJA

Giovanna Hamera Zapponi (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Janaina Macieiro Bragatto (Coorientadora), João Luiz Pratti Daniel (Orientador). E-mail: jlpdaniel@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Zootecnia, Nutrição e Alimentação Animal.

Palavras-chave: Capim tropical; Inoculante; *Megathyrus maximus*

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de inoculante bacteriano na conservação da silagem de capim-mombaça com e sem adição de casquinha de soja. Após a colheita, a forragem picada foi adicionada ou não de casquinha de soja (a fim de obter teor de matéria seca (MS) de aproximadamente 32%) e recebeu os seguintes tratamentos: Controle (CON) e inoculante contendo bactérias homo e heteroláticas (INO). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2 × 2, com 4 repetições por tratamento, totalizando 16 silos experimentais. As silagens permaneceram estocadas durante 84 d. Houve interação entre a adição de casquinha de soja e a aplicação de inoculante para a perda de MS durante a fermentação. A adição de casquinha de soja reduziu a perda de MS, mas o efeito foi melhorado com a combinação de casquinha de soja e inoculante. Adicionalmente, a casquinha de soja reduziu as concentrações de amônia e de ácidos n-butírico, acético e propiônico. A aplicação do inoculante aumentou a concentração de 1,2-propanodiol e tendeu a aumentar a concentração de ácido acético na silagem contendo casquinha de soja, mas a estabilidade aeróbia foi alta para todos os tratamentos (>9 d). Em conclusão, a combinação de casquinha de soja e inoculante homo e heterolático reduziu ligeiramente a perda de MS, mas não alterou a estabilidade aeróbia da silagem de capim-mombaça.

INTRODUÇÃO

Gramíneas tropicais apresentam bom potencial produtivo e ampla adaptação a diferentes tipos de solo e clima. Entretanto, capins ensilados após corte direto frequentemente apresentam problemas fermentativos devido ao baixo teor de matéria seca, a alta capacidade tampão e ao baixo teor de carboidratos solúveis, que favorecem o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis e a perdas de nutrientes. Os inoculantes microbianos podem ser uma alternativa para melhorar a conservação de gramíneas tropicais, visto que bactérias ácido-láticas homoláticas aceleram a queda do pH e inibem microrganismos deterioradores, enquanto as heteroláticas contribuem para maior estabilidade aeróbia. Entretanto, o efeito do inoculante parece ser dependente do teor de matéria seca da cultura ensilada. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do inoculante

contendo *Lactococcus lactis* e *Lentilactobacillus buchneri* sobre a fermentação, a composição química e a estabilidade aeróbia da silagem de capim-mombaça, com ou sem adição de casquinha de soja.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental de Iguatemi/UEM. O capim-mombaça [*Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs (Syn. *Panicum maximum* Jacq.) cv. Mombaça] foi cortado a 15 cm do solo, após 60 d de rebrota, e picada com tamanho teórico de corte de 10 mm. Metade da forragem picada foi adicionada de 10% de casquinha de soja, comumente usada como absorvente de umidade, criando duas condições de matéria seca. Cada forragem foi dividida em oito montes para receber os seguintes tratamentos (4 montes por tratamento): controle (sem adição de inoculante; **CON**) e inoculante contendo bactérias homo e heteroláticas (*Lactococcus lactis* e *Lentilactobacillus buchneri* $1,5 \times 10^5$ UFC/g; **INO**). O inoculante foi diluído em água destilada (15 mL/kg) e aplicado na forragem com o auxílio de borrifador. O tratamento controle recebeu a mesma quantidade de água destilada (15 mL/kg). As forragens foram ensiladas em baldes plásticos de 7,2 L e permaneceram armazenados por 84 d. Após o período de estocagem os silos foram pesados para determinação de perdas fermentativas e amostras coletadas para determinação das contagens microbianas, composição química, produtos de fermentação e estabilidade aeróbia. O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2×2 e os dados analisados com auxílio do procedimento MIXED do SAS. As médias dos tratamentos foram comparados pelo teste Tukey-Kramer ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil fermentativo, a perda de MS e a estabilidade aeróbia das silagens de capim-mombaça estão apresentados na Tabela 1. Não houve interação entre umidade e inoculante para as variáveis amônia, ácidos n-butírico, acético e propiônico, 1-propanol e estabilidade aeróbia. Comparativamente à silagem de corte direto, a inclusão da casquinha de soja reduziu as concentrações de amônia e ácidos n-butírico, acético e propiônico. O inoculante reduziu a concentração de ácido propiônico e 1-propanol. Houve interação entre umidade e inoculante para MS, BAL, ácido láctico, 1,2-propanodiol e perda de MS, indicando que o benefício do inoculante foi melhor quando associado à casquinha de soja. A inclusão da casquinha de soja aumentou o teor de MS da silagem comparativamente a silagem de corte direto, mas na silagem mais úmida, o inoculante reduziu ligeiramente o teor de MS. A contagem de BAL aumentou com a inclusão do inoculante em ambas as silagens, mas o efeito foi maior quando associado à casquinha de soja.

A inclusão de casquinha de soja aumentou a concentração de ácido láctico, mas a combinação de inoculante e casquinha de soja resultou em menor concentração de ácido láctico comparativamente à adição isolada de casquinha de soja. Isso ocorreu porque o *Lentilactobacillus buchneri* é capaz de converter ácido láctico em ácido acético e 1,2-propanodiol. De fato, as silagens que receberam

inoculante apresentaram maior concentração de 1,2-propanodiol, mas o efeito foi maior na combinação com casquinha de soja.

Tabela 1. Perfil fermentativo, perda de MS e estabilidade aeróbia das silagens de capim-mombaça

Item	Umidade ¹	Inoculante ²		EPM ³	P-valor ⁴		
		CON	LLB		U	I	U x I
MS ⁵ %MN ⁶	CD	23,2 ^b	22,7 ^c	0,1043	<0,001	0,155	0,003
	CDCS	31,4 ^a	31,6 ^a				
BAL ⁷ log UFC ⁸ /g MN	CD	7,15 ^c	7,60 ^b	0,098	0,002	<0,001	0,005
	CDCS	7,19 ^{bc}	8,32 ^a				
N-NH ₃ , %N	CD	14,7	14,6	0,809	0,002	0,941	0,876
	CDCS	11,4	11,6				
Ácido láctico, %MS	CD	0,033 ^c	0,035 ^c	0,0378	<0,001	<0,001	<0,001
	CDCS	0,693 ^a	0,334 ^b				
Ácido n-butírico, %MS	CD	3,06 ^a	3,14 ^a	0,107	<0,001	0,406	0,137
	CDCS	2,06 ^b	1,80 ^b				
Ácido acético, %MS	CD	1,62 ^a	1,66 ^a	0,121	0,004	0,090	0,155
	CDCS	1,01 ^b	1,42 ^{ab}				
1,2-Propanodiol, %MS	CD	0,005 ^b	0,016 ^{bc}	0,0108	<0,001	<0,001	<0,001
	CDCS	0,052 ^c	0,247 ^a				
Ácido propiônico, mg/kg MS	CD	238 ^a	250 ^a	25,7	0,012	0,041	0,091
	CDCS	114 ^b	220 ^{ab}				
1-Propanol mg/kg MS	CD	127 ^b	1883 ^a	67,5	0,865	<0,001	0,645
	CDCS	107 ^b	1927 ^a				
Perda de MS, %MS	CD	7,76 ^a	7,67 ^a	0,040	<0,001	<0,001	<0,001
	CDCS	7,35 ^b	6,82 ^c				
EA pH ⁹ , d	CD	9,75	9,75	0,247	0,414	0,414	0,414
	CDCS	9,75	9,33				

a, b, c Médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente (Teste de Tukey – Kramer $\alpha = 0,05$); ¹CD: forragem de corte direto; CDCS: forragem de corte direto com adição de casca de soja; ² CON: controle, sem adição de inoculante; LLB: inoculante contendo *Lactococcus lactis* e *Lentilactobacillus buchneri* $1,5 \times 10^5$ UFC/g; ³Erro padrão da média; ⁴U: Efeito de umidade; I: efeito de inoculante; U x I: Interação entre umidade e inoculante; ⁵Matéria seca corrigida para compostos voláteis; ⁶Matéria natural; ⁷Bactéria ácido láctica; ⁸Unidade formadora de colônia; ⁹Estabilidade aeróbia com base no aumento de pH (+0,5).

A perda de MS foi reduzida na silagem contendo casquinha de soja em comparação com a silagem controle de corte direto. Entretanto, a combinação de casquinha de soja com inoculante microbiano contribuiu para reduzir ainda mais a perda de MS comparativamente à adição isolada de casquinha de soja.

Neste estudo, ambos os tratamentos (casquinha de soja e inoculante) influenciaram positivamente o perfil fermentativo e a perda de MS das silagens de

capim-mombaça. Entretanto, os benefícios foram modestos, visto que todos as silagens ainda apresentaram teores de ácido n-butírico acima do recomendado (limiar 0,3% da MS). É provável que o incremento de MS causado pela adição de casquinha de soja não tenha sido suficiente para garantir fermentação. Adicionalmente, nem a combinação da dose de casquinha de soja testada com o inoculante contendo a combinação de bactérias lácticas homo e heteroláticas não foi capaz de restringir por completo a fermentação butírica.

CONCLUSÕES

A adição do inoculante microbiano contendo bactérias homoláticas e heteroláticas (*Lactococcus lactis* e *Lentilactobacillus buchneri* na dose $1,5 \times 10^5$ UFC/g) associado a adição de casquinha de soja reduziu ligeiramente a perda de MS na silagem de capim-mombaça. Entretanto, todas as silagens foram acometidas por fermentação butírica. O benefício da associação de inoculante bacteriano com doses maiores de casquinha de soja requer investigações futuras.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa, à Universidade Estadual de Maringá e ao Grupo de Estudos em Silagem e Feno (GESF).

REFERÊNCIAS

- KUNG JR. L.; SMITH, M. L.; DA SILVA, E. B.; WINDLE, M. C.; DA SILVA, T. C.; POLUKIS, S. A. An evaluation of the effectiveness of a chemical additive based on sodium benzoate, potassium sorbate, and sodium nitrite on the fermentation and aerobic stability of corn silage. **Journal of Dairy Science**, v. 101, p. 5949–5960, 2018.
- MCDONALD, P. J.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E. **The biochemistry of silage**, 2.ed., Chalcombe Publications, Mallow, pp. 340, 1991.
- OUDE ELFERINK, S. J.; KROONEMAN, J.; GOTSCHAL, J. C.; SPOELSTRA, S. F., FABER, F.; DRIEHUIS, F. Anaerobic degradation of lactic acid to acetic acid and 1,2 propandiol by *Lactobacillus buchneri*. **Applied Environmental Microbiology**, v. 67, p. 125-132, 2001.