



43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia
24 a 27 de Julho de 2006
João Pessoa - PB

PERFIL DE FERMENTAÇÃO DE SILAGENS DO HÍBRIDO DE SORGO (SORGHUM BICOLOR (L.) MOENCH) BR 601 COM ADITIVOS: 2- PH, NITROGÊNIO AMONIACAL, PROTEÍNA BRUTA E CARBOIDRATOS SOLÚVEIS¹

MARIANA MAGALHÃES CAMPOS (2), ARMANDA COSTA PEREIRA (3), LÚCIO CARLOS GONÇALVES(4), ANA LUIZA COSTA CRUZ BORGES(4), SILAS PRIMOLA GOMES (6), JOSÉ AVELINO SANTOS RODRIGUES(5), IRAN BORGES(4), NORBERTO MÁRIO RODRIGUEZ (4), ELOÍSA DE OLIVEIRA SIMÕES SALIBA (4), RICARDO REIS E SILVA (3), CARLOS GIOVANI PANCOTI (7), ARIANNA DRUMOND LAGE (7)

(1) Trabalho realizado com o apoio do CNPMS/EMBRAPA e CNPq

(2) Mestranda em Zootecnia pela EV/UFMG, marimcampos@gmail.com

(3) Mestre em Zootecnia EV/UFMG

(4) Professor(a) Escola de veterinária da UFMG, Caixa postal 567, CEP: 30123-970- Belo Horizonte/MG

(5) Pesquisador do CNPMS/EMBRAPA

(6) Doutorando em Ciência Animal pela EV/UFMG

(7) Graduando em Medicina Veterinária EV/UFMG

RESUMO

Avaliou-se o perfil de fermentação da silagem do híbrido de sorgo forrageiro BR 601 (*Sorghum bicolor* L. Moench), com ou sem aditivos. Foram adotados os seguintes tratamentos: silagem sem aditivo (testemunha), silagem com 0,5% de uréia, silagem com 0,5% de carbonato de cálcio, silagem com 0,5% de uréia mais 0,5% de carbonato de cálcio e silagem com inoculante bacteriano (Silobacã). Os materiais foram ensilados em silos de "PVC", com 10cm de diâmetro e 50cm de comprimento e abertos com um, três, cinco, sete, 14, 28 e 56 dias de ensilagem. À época da abertura foram determinados o pH e os teores de nitrogênio amoniacal como porcentagem do nitrogênio total (N-NH₃/NT). Determinaram-se também o teor de proteína bruta (PB) e de carboidratos solúveis. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado com duas repetições. As médias foram comparadas pelo teste Student Newman Keuls (SNK) ao nível de 5% de probabilidade. O híbrido avaliado apresentou bom padrão de fermentação no tratamento controle. Pouco efeito dos aditivos foi observado sobre o perfil de fermentação das silagens, uma vez que em muitos parâmetros avaliados as silagens com aditivos foram semelhantes às silagens testemunhas ou ocasionaram o aumento dos valores de pH e de compostos indesejáveis no decorrer do processo fermentativo, como foi verificado no uso somente da uréia e na sua associação com carbonato de cálcio quanto aos teores de nitrogênio amoniacal.

PALAVRAS-CHAVE

carbonato de cálcio, inoculante bacteriano , uréia

FERMENTATION PATTERN FROM THE SORGHUM SILAGE, (SORGHUM BICOLOR L. MOENCH) HYBRID BR 601 WITH ADDITIVES. 2- PH, AMONIACAL NITROGEN, CRUDE PROTEIN AND SOLUBLE CARBOHYDRATE

ABSTRACT

This work evaluated the fermentation pattern of sorghum silage, (*Sorghum bicolor* L. Moench) hybrid BR 601. At the ensiling time the silages were enriched with the additives in percentage of as feed, adopting the following treatments: silages without additive (control); with 0,5% of urea; 0,5% limestone; 0,5% urea plus limestone; bacteria culture (Silobacâ). The material were stored PVC silo with the diameter of 10 cm and the length of 50 cm and opened in seven different days (1, 3, 5, 7, 14, 28 e 56). The pH, amoniacal nitrogen, crude protein and soluble carbohydrate contents were determined in the silages. The experimental design utilized was completely randomized with two repetitions for each treatment. The means were compared by the SNK test on level of 5% of probability. The hybrid evaluated produced good fermentation pattern of silages control. Were observed low effect of the additive, oven the fermentation pattern of the silages, in most of the analysis the additives, showed similar results as the control silages or reached to the elevations of pH and undesirable compounds values during the fermentation process, as observed in the use of urea and association urea plus limestone relating to amoniacal nitrogen.

KEYWORDS

bacterial culture, limestone, urea

INTRODUÇÃO

Devido às condições climáticas do Brasil, a disponibilidade de forrageiras é estacional. O excesso de forragem do período chuvoso deve ser conservado para a época de escassez de forragem.

A utilização da silagem é uma alternativa importante, sendo as culturas de milho e sorgo as mais adaptadas ao processo de ensilagem. O uso do sorgo é interessante, por ser mais adaptado à seca e produzir mais matéria seca em solos menos férteis, quando comparado ao milho. O uso do sorgo na forma de silagem é favorecido por esta cultura apresentar bons níveis de carboidratos solúveis, baixa capacidade tampão, conteúdo de matéria seca acima de 20% e estrutura física que favorece a compactação (Gonçalves et al, 2005).

Conforme Muck (1988) o sucesso da fermentação láctica depende de três elementos: um ambiente anaeróbico, substrato adequado para as bactérias ácido lácticas e uma população suficiente das mesmas. Essas limitações tornam o processo de ensilagem arriscado, pois podem ocorrer perdas de nutrientes por efluentes ou fermentações indesejáveis (McDonald et al., 1991). Dessa maneira, muitas forrageiras necessitam de pré-tratamentos, como o uso de aditivos, para tentar minimizar as limitações do processo com o propósito de se obter uma silagem de boa qualidade.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o pH, os teores de N-NH₃, de PB e de carboidratos solúveis de silagens do híbrido de sorgo BR601 puras ou adicionadas de aditivos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado um cultivar de sorgo forrageiro BR 601 (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), produzido nas dependências da EMBRAPA – Milho e Sorgo, localizada no município de Sete Lagoas, Minas Gerais. O cultivar foi plantado no dia 23 de janeiro de 1998, utilizando-se espaçamento de 0,70m entre linhas. A colheita ocorreu no dia 11 de maio de 1998, quando os grãos se apresentavam no estágio leitoso-pastoso. O corte foi manual, rente ao solo, e os materiais picados em picadeira estacionária, ajustada para tamanho de partículas de aproximadamente 1cm.

Os aditivos foram adicionados, em porcentagem do material verde, no momento da ensilagem, nas seguintes proporções: U- Uréia 0,5%; CC- CaCO₃ 0,5%; U + CC- Uréia mais CaCO₃ 0,5% de cada; IB- Inoculante bacteriano Silobacâ, 2 litros de solução (1 g de produto para cada litro de água) para cada tonelada de forragem. A adição foi feita no material espalhado sobre lona plástica procedendo-se mistura vigorosa. A uréia utilizada foi do tipo comercial granulada, e o CaCO₃ do tipo P.A.

Os silos utilizados foram de "PVC" com 10cm de diâmetro e 50cm de comprimento, fechados com

tampa de “PVC” dotadas de válvulas tipo “Bunsen” e lacrados com fita crepe. Os silos foram pesados vazios e após serem lacrados. Foram utilizadas duas repetições por tratamento, incluindo o controle, ou seja, as silagens sem aditivos (T), totalizando 10 silos. Após a ensilagem, os silos foram transportados para o Laboratório de Nutrição da Escola de Veterinária da UFMG, onde ocorreram a abertura e as análises laboratoriais.

Os silos foram abertos com um, três, cinco, sete, 14, 28 e 56 dias de ensilados e novamente pesados para a determinação das perdas de matéria seca durante o período de fermentação. O conteúdo foi posteriormente retirado e homogeneizado em balde plástico, sendo uma fração do material de cada silo colocada em estufa de ventilação forçada a 62°C, por 72 horas para pré-secagem e posterior moagem a 1mm. O material foi em seguida armazenado em frascos de plástico com tampa para as demais análises laboratoriais.

Uma parte deste foi utilizada para determinação do potencial hidrogeniônico (pH) e para a análise de N-NH₃/NT. A segunda parte do material de cada silo foi colocada em estufa de ventilação forçada a 62°C, por 72 horas para pré-secagem. No suco da silagem realizou-se a análise de nitrogênio amoniacal pelo método de destilação com óxido de magnésio e cloreto de cálcio, usando solução receptora de ácido bórico e titulação com ácido clorídrico a 0,01N e determinou-se o pH utilizando um potenciômetro Beckman Expandomatic SS-2. Nas amostras pré-secas das silagens determinaram-se o teor de PB, em aparelho Leco FP-528, e de carboidratos solúveis em álcool.

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 5 x 7 (5 aditivos; 7 épocas de abertura) com duas repetições para as silagens com aditivos e testemunhas. Para a comparação de médias entre as silagens dentro de cada aditivo e as silagens puras foi empregado o teste SNK (Student Newman Keuls) ($p < 0,05$). Quando não houve efeito do aditivo e da época de abertura, avaliaram-se os teores médios dos parâmetros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os teores de PB e o pH das silagens puras ou tratadas com aditivos do híbrido BR601, nos diferentes dias de abertura. Os teores de PB não variaram com o decorrer da fermentação para as testemunhas. Antunes (2001), assim como Borges (1995), trabalhando com silagens de sorgo, também não observaram variações no teor de PB ao longo da ensilagem. A associação de carbonato de cálcio com uréia apresentou resultados de PB superiores às silagens testemunhas, às com carbonato de cálcio e às com inoculante bacteriano até o dia 28 de abertura e semelhantes aos das silagens com uréia a partir do dia 3 até o dia de abertura 28. Vieira (2001) não encontrou diferença entre os valores de PB das silagens de sorgo adicionadas de carbonato de cálcio e encontrou valor médio de 7,3% tanto para a silagem controle quanto para a com o aditivo. Já na associação de carbonato de cálcio e uréia o autor verificou a elevação nos teores de PB em relação à controle. Em geral, os teores de PB permanecem estáveis durante a ensilagem. No entanto, a natureza da PB sofre alterações devido à intensa proteólise nos primeiros dias (Muck, 1988).

Os valores de pH das silagens testemunhas estabilizaram-se a partir do dia 5 de abertura até o dia 28. A adição de carbonato de cálcio e de carbonato de cálcio mais uréia provocou um aumento nos valores de pH comparado às testemunhas. Com relação ao tempo de ensilagem, o pH declinou progressivamente estabilizando-se a partir do quinto dia de ensilagem. Comparado-se com as testemunhas, a adição de uréia alterou os valores de pH, sendo estes superiores às testemunhas em todos os dias de abertura, exceto no terceiro dia. Quanto ao uso de inoculante bacteriano, os valores de pH foram semelhantes às testemunhas no primeiro e terceiro dias, sendo superiores nos demais dias. Antunes (2001) observou que os valores de pH caíram rapidamente nos três primeiros dias de ensilagem e se estabilizaram a partir do dia 5 para quatro dos sete híbridos estudados

Os teores de N-NH₃/NT aparecem na tabela 2. As silagens testemunhas e com adição de carbonato de cálcio e inoculante bacteriano não apresentaram diferenças ao longo da fermentação e entre si nos diferentes dias de abertura. O mesmo foi observado por Vieira (2001), em silagens tratadas com 0,5%

de carbonato de cálcio. As silagens com a associação de carbonato de cálcio e uréia apresentaram os maiores resultados em todos os dias de abertura, sendo equivalentes ao tratamento com uréia nos dias 1 e 3. No tratamento carbonato de cálcio mais uréia os teores aumentaram ao longo da fermentação. Esse efeito é devido à ação da uréia que promove alcalinização da massa ensilada. Além disso, o cálcio pode funcionar como resistência à queda do pH e propiciar condições favoráveis para a ação das enzimas proteolíticas. O tratamento com uréia resultou em aumento acentuado dos valores de N-NH₃/NT do primeiro (8,43%) para o terceiro dia (15,27%) de abertura, mantendo-se estável até o final (18,56%). E, comparado às silagens testemunhas, os teores de N-NH₃ foram superiores em todos os dias.

Na tabela 3 aparecem os teores de carboidratos solúveis. As concentrações nas silagens testemunhas estabilizaram-se a partir do quinto dia de abertura. Nas silagens adicionadas de carbonato de cálcio as concentrações estabilizaram-se a partir do terceiro dia de abertura. Nas tratadas com uréia mais carbonato de cálcio os valores estabilizaram-se no primeiro dia e nas adicionadas com uréia estabilizaram-se a partir do quinto dia. Comparadas às silagens testemunhas, os valores de carboidratos solúveis das silagens com carbonato de cálcio foram semelhantes em todos os dias de abertura, com exceção do dia 3, demonstrando um consumo mais rápido dos carboidratos solúveis neste tratamento. Já nas silagens tratadas com uréia mais carbonato de cálcio, os teores foram semelhantes às silagens testemunhas a partir do quinto dia de abertura. As silagens adicionadas de uréia pura apresentaram valores iniciais de carboidratos solúveis bem inferiores às silagens testemunhas e se tornaram semelhantes às silagens testemunhas do quinto dia em diante. A adição do inoculante bacteriano às silagens apresentou valores estáveis já no dia 1 de abertura. Comparado-se com as testemunhas, os valores iniciais dos dias 1 e 3 de abertura das silagens inoculadas foram inferiores e se equivaleram a partir do dia 5 de abertura, indicando uma utilização mais rápida desses nutrientes nas silagens tratadas.

CONCLUSÕES

O híbrido avaliado apresentou bom padrão de fermentação. Verificou-se pouco efeito dos aditivos sobre o perfil de fermentação das silagens, e em alguns casos, observou-se aumento dos valores de pH e de compostos indesejáveis (N-NH₃). A recomendação de uso destes aditivos no híbrido BR601 deve ser feita apenas em situações de baixa eficiência na produção da silagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-ANTUNES, R.C. Padrão de fermentação das silagens de seis genótipos de milho (*Zea mays* L.). 2001. 50p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- 2- BORGES, A. L. C. C. Qualidade de silagens de híbridos de sorgo de porte alto com diferentes teores de tanino e de umidade no colmo, e seus padrões de fermentação. 1995. 104p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- 3- GONÇALVES, L.C.; PIRES, D. A.A; CASTRO, G.H.D. Algumas considerações sobre silagens de sorgo. IN: III SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE, 2005. Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, 2005. p.5-18.
- 4-McDONALD, P.; HENDERSON, A.; HERON, S.J.E. The biochemistry of the silage. 2 ed., Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340p.
- 5-MUCK, R.E. Factors influencing silage quality and their implications for management. J. Dairy Sci., v.71, p.2992-3002, 1988.

6- VIEIRA, F.A.P. Qualidade de silagens de sorgo (*sorghum bicolor* (L.) Moench) com aditivos. 2001. 49p. Dissertação (Mestrado)- Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.