

EFEITO DOS INOCULANTES NA ESTABILIDADE AERÓBICA DA SILAGEM DE MILHO

Edna da Cruz Medeiros¹; Valdir Botega Tavares²; Ana Carolina Bernardino Magalhães³; Paulo Ricardo Pereira de Paula¹; *Paula Gonçalves Lima¹, Raquel Queiroz da Paixão¹.

¹Graduanda (o) em Zootecnia, IF Sudeste MG Campus Rio Pomba; ²Professor do Departamento de Zootecnia, IF Sudeste MG Campus Rio Pomba; ³Zootecnista formada no IF Sudeste MG Campus Rio Pomba

ednamedeiros956@gmail.com

Resumo:

Objetivou-se nesta pesquisa avaliar o efeito dos inoculantes sob a exposição ao ar da silagem de milho. O cultivo da forragem foi realizado na Fazenda São Geraldo, Zona Rural de Jequitinhonha/MG, foi confeccionada uma área experimental de 500 m², onde foi cultivado o híbrido 2^o401PW. A forragem produzida foi picada e ensilada em silos experimentais. Para este experimento O delineamento foi em bloco ao acaso com 3 tratamentos e 6 repetições totalizando 18 silos. Os tratamentos foram: T1 inoculante Silomax®, T2 inoculante Silotrato®, T3 tratamentos controle. Após 150 dias os silos foram abertos e uma amostra foi encaminhada para o laboratório de Nutrição no IF Sudeste MG, campus Rio Pomba para análise de estabilidade aeróbica. O material foi acomodado e colocado em baldes com capacidade de 5 litros cada. Foram feitas análises de temperatura a cada 12 horas, no período de 108 horas, com auxílio de um termômetro de espeto digital no material e a temperatura ambiental com auxílio de um termo – higrômetro. Avaliando a estabilidade aeróbicas dos tratamentos utilizados, verifica-se que houve diferença significativa entre os tratamentos em relação ao tempo de exposição ao ar, onde o tratamento T1 apresentou perda de estabilidade aeróbica com 84 horas de aerobiose. Em relação a pH verificou-se que o tratamento T1 apresentou um melhor desempenho em relação ao demais. Concluindo que o tratamento que recebeu o inoculante contendo *Lactobacillus buchneri* e *Bacillus subtilis* apresentou uma melhor estabilidade aeróbica em relação ao tratamento controle.

Palavras- chave: conservação, forragem, nutrição animal e qualidade.

Introdução:

Como forma de resolver a escassez de volumoso durante o período seco e manter a produtividade animal dentro do sistema produtivo, o uso da técnica de conservação de forragem se torna um importante aliada do produtor. Pois, pode ser utilizada de forma estratégica, o que torna possível o fornecimento de um alimento de melhor qualidade ao animal em detrimento da pastagem seca ou, na ausência dela no período crítico do ano.

Na tentativa de resolver a escassez de alimento nesse período, muitos produtores vêm utilizando técnicas de conservação. Uma destas técnicas de conservação é o processo de ensilagem que consiste na conservação de alimentos em ambientes ácidos e anaeróbios. Nesse ambiente, um grupo específico de bactérias fermentam os carboidratos solúveis e produzem ácido lático, que agem reduzindo o pH e impedindo o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis.

Nos últimos anos tem-se estudado a deterioração da silagem, quando exposta ao ar pode ocorrer perda considerável de matéria seca, o que geralmente ocorre pela interação de atividades fúngicas e bacterianas. Sendo a estabilidade da silagem na presença de oxigênio um fator muito importante para determinar a qualidade e valor nutricional do material (Filya et al., 2004).

A estabilidade aeróbica é determinada como o tempo que decorre da abertura do silo até a silagem mostrar clara evidência de aquecimento, isto é, quando a temperatura da silagem excede a do ambiente por 2° (Ranjit e Kung, 2000). A exposição da silagem ao ar durante o desabastecimento dos silos pode iniciar o processo de deterioração aeróbica da massa e da atividade de leveduras, que metabolizam carboidratos solúveis e fermentam produtos finais em dióxido de carbono e água (Tabacco et al., 2011).

O uso de inoculantes bacterianos pode contribuir para que as perdas recorrentes, no processo de exposição ao ar sejam atenuadas, pois, o seu uso assegura o predomínio de bactérias homofermentativas sobre os microrganismos indesejáveis. Essa maior concentração auxilia na produção de ácido láctico a partir do açúcar e da redução do oxigênio do silo levando a redução do pH a níveis ideais para conservação da forragem.

Assim, objetivou-se nesta pesquisa, avaliar o efeito dos inoculantes sob a exposição ao ar da silagem de milho.

Material e métodos

O experimento foi realizado na Fazenda São Geraldo, localizada às margens do Rio Jequitinhonha, na BR 367 KM 159, Zona Rural de Jequitinhonha/MG, com coordenada geográfica 16°26'08" S e 41°04'33" W.

Foi confeccionada uma área experimental de 500 m², onde foi análises de solo para determinação da fertilidade e correção do mesmo. Após o preparo do solo, o plantio do milho ocorreu em 22 de dezembro de 2017, utilizando o cultivar híbrido comercial 2A401PW, onde foi realizado em linhas com auxílio de uma plantadora, espaçamento entre linhas de 80 cm.

Após 120 dias o híbrido atingiu o seu ponto de colheita, que foi estabelecido como metade da linha do leite do grão e a forragem foi colhida com auxílio de uma forrageira da marca JF. Após o corte o material foi pesado, em seguida feita a aplicação dos inoculantes de acordo com a recomendação dos fabricantes para atingir 5×10^9 UFC. O material foi ensilado em silos experimentais tipo bag de lona com capacidade de 30 kg, com auxílio de uma máquina enfardadora, a densidade de 600 kg/m³ foi calculada de acordo com o volume do saco. Para este experimento o delineamento foi em bloco ao acaso com 3 tratamento e 6 repetições totalizando 18 silos. Os tratamentos foram: T1 inoculante Silomax® com os agentes microbiológicos *Lactobacillus buchneri* (CCT 3746) e *Bacillus subtilis* (CCT0089), T2 inoculante Silotrato® possui 8 tipos de bactérias Lácticas, tecnológicas e sinérgicas, mais 5% de complexo enzimático e T3 tratamentos controle sem inoculante.

Após 150 dias os silos foram abertos e uma amostra foi encaminhada para o laboratório de Nutrição Animal do setor de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba para análise de estabilidade aeróbica.

Para a estabilidade aeróbica, foi retirada aproximadamente 3 kg da silagem, as quais foram acondicionadas em baldes plásticos de aproximadamente 5,0 kg, onde permaneceram no período de 108 horas, para avaliação da estabilidade aeróbia. Essas amostras foram mantidas em sala fechada onde foi monitorada a temperatura de cada amostra a cada 12 horas. Para isso, um termômetro de espeto digital, foi inserido na massa ensilada, em profundidade de 10 cm, durante as 108 horas, para tomada de temperatura duas vezes ao dia (7 e 19 horas). A temperatura ambiente foi medida com o auxílio de um termo – higrômetro localizado próximo aos baldes. A estabilidade aeróbia foi calculada com o tempo, em horas, para que as silagens, após a abertura do silo, apresentem temperatura 2°C mais elevada que a temperatura ambiente (Kung Jr. et al., 2001).

O pH foi determinado através do uso de um peagâmetro, sendo o extrato obtido a partir da diluição de 9g de silagem fresca em 60 ml de água destilada, sendo a leitura realizada após repouso de 30 minutos (Detman et al., 2012), a análise foi feita a cada 12 horas no período de 108 horas. A perda fermentativa durante o processo de exposição ao ar foi calculada a partir da comparação entre o peso inicial das amostras e o peso final após o período de exposição ao ar.

As variáveis foram analisadas em delineamento inteiramente casualizado adotando – se o nível de significância de 5%, utilizando-se o teste de Tukey, pelo programa SISVAR (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Quando se avalia a estabilidade aeróbicas dos tratamentos utilizados (Tabela 1), verifica-se que houve diferença significativa entre os tratamentos em relação ao tempo de exposição ao ar.

A temperatura ambiental, tomada como referência, apresentou média de 24,52 °C com desvio padrão de 0,6562. Nestas condições os tratamentos T1 e T2 apresentaram quebra da estabilidade aeróbica após 48 horas em aerobiose. O tratamento 1 que possuía como inoculante os agentes microbiológicos *Lactobacillus buchneri* (CCT 3746) e *Bacillus subtilis* (CCT 0089), apresentaram perda da estabilidade aeróbica com 84 horas de exposição ao ar. Isso pode ser devido a ação do ácido acético que inibe o crescimento de leveduras, com isso prolongando a estabilidade do material.

Quando se avalia conjuntamente os valores de pH e perdas fermentativas, verifica-se que os tratamentos obtiveram perdas fermentativas semelhantes estatisticamente T1 16,18%; T2 17,52% e T3 15,00%, já na avaliação de pH o tratamento 1 apresentou uma menor variação de pH em relação aos demais tratamentos T1: 4,21; T2: 4,59; T3: 4,66. Isso ocorre devido ao inoculante utilizado no tratamento 1 produzir ácido acético que é mais fraco e possui um pKa mais elevado, inibindo o crescimento das leveduras. Conseqüentemente ocorre diminuição do consumo de ácido láctico pelas leveduras diminuindo a elevação da temperatura, perdas fermentativas, pH e perda de MS.

Tabela 1 - Estabilidade aeróbica da silagem de milho com diferentes inoculantes.

| Repetições (horas) | Tratamentos | | | Erro | T °C |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------|------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 0 | 17.32 a1 | 17,52 a1 | 17,85 a1 | 1,1312 | 23,9 |
| 12 | 21.20 a1 | 20.65 a1 | 20.00 a1 | 1,1312 | 23,9 |
| 24 | 19.10 a1 | 18.80 a1 | 19.39 a1 | 1,1312 | 23,9 |
| 36 | 23.14 a1 | 24.29 a1 | 24.50 a1 | 1,1312 | 24,3 |
| 48 | 24.15 a1 | 28.23 a2 | 31.30 a2 | 1,1312 | 24,3 |
| 60 | 24.50 a1 | 34.14 a2 | 36.17 a2 | 1,1312 | 26,1 |
| 72 | 23.60 a1 | 31.23 a2 | 34.85 a2 | 1,1312 | 24,1 |
| 84 | 26.80 a1 | 29.20 a1 a2 | 31.71 a2 | 1,1312 | 24,7 |
| 96 | 29.38 a2 | 25.23 a1 | 27.31 a1 a2 | 1,1312 | 24,7 |
| 108 | 28.05 a1 | 25.08 a1 | 28.05 a1 | 1.1312 | 24,7 |
| CV | 15.20 | 8.76 | 11.87 | | |

Médias na mesma linha seguidas por mesma letra não diferem entre si ao nível de 5,0% de probabilidade pelo teste Tukey.

T °C = temperatura do ambiente

Ranjit & Kung Jr. (2000) avaliaram silagens de milho aditivadas com *Lactobacillus buchneri* e constataram que as silagens apresentaram padrão fermentativo satisfatório e se mantiveram estáveis quando expostas ao ar. Segundo os autores, esse resultado foi ocasionado pela produção de ácido acético pelo *L. buchneri*, o qual permitiu redução nas perdas de matéria seca e manutenção do pH das silagens durante a exposição aeróbia que ocorreu no período de 6 dias.

De acordo com Todovora & Kozhuharova (2009), a espécie *Bacillus subtilis* utilizada em associação no tratamento 1 e 2, é uma das mais importantes produtoras de metabólitos com atividade antifúngica e antibacteriana do gênero *Bacillus*. Especificamente, caso de silagens, não há muitos trabalhos que estudam essa espécie, contudo Phillip & Fellner (1992), citado por Basso et al., 2012, avaliaram a aplicação de *Bacillus subtilis* em silagens de milho e verificaram efeitos positivos sobre a estabilidade aeróbica desses volumosos, que nas concentrações de 1×10^5 e 5×10^5 UFC/g de forragem elevaram à 148,60 e 160,94 horas a quebra da estabilidade, respectivamente.

Conclusão

Conclui-se que o tratamento que recebeu o inoculante contendo com os agentes microbiológicos *Lactobacillus buchneri* (CCT 3746) e *Bacillus subtilis* (CCT0089), apresentaram uma melhor estabilidade aeróbica em comparação aos demais tratamentos.

Referências

BASSO, F. M. *et al.* Características da fermentação e estabilidade aeróbia de silagens de milho inoculadas com *Bacillus subtilis*. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.13, n.4, p.1009-1019 out./dez., 2012.

DETMANN E *et al.*; Métodos para Análise de Alimentos. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal, UFV, Viçosa, 2012.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FILYA, I., E. Sucu, and A. Karabulut. 2004. The effect of *Propionibacterium acidipropionici*, with or without *Lactobacillus plantarum*, on the fermentation and anaerobic stability of wheat, sorghum and maize silages. **J. App. Microbiol.** 97:818- 826.

KUNG JUNIOR, L.; RANJIT, N.K. The effect of *Lactobacillus buchneri* and other additives on the fermentation and aerobic stability of barley silage. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 84, p. 1149-1155, 2001.

PHILLIP, L.E.; FELLNER, V. Effects of bacterial inoculation of high-moisture ear corn on its aerobic stability, digestion, and utilization for growth by beef steers. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3178-3187, 1992.

RANJIT, N.K.; KUNG JR., L. The effect of *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, or a chemical preservative on the fermentation and aerobic stability of corn silage. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.526-535, 2000.

TODOVORA, S; KOZHUHAROVA, L. Characteristics and antimicrobial activity of *Bacillus subtilis* strains isolated from soil. **Journal of Microbiology and Biotechnology**, v.96, p.1151-1161, 2009.

