

Preservação do Feno de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk Submetido a Tratamento com Amônia Anidra ou Uréia¹

Beneval Rosa², Ricardo Andrade Reis³, Rita de Cássia Panizzi³, Albenones José de Mesquita², Clóves Cabreira Jobim⁴

RESUMO - Este estudo foi realizado para avaliar os efeitos do tratamento com amônia anidra (NH₃) ou uréia sobre a ocorrência de fungos em fenos de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk enfardados e armazenados com diferentes conteúdos de umidade. Os seguintes tratamentos foram avaliados: T₁= forragem verde, logo após o corte; T₂= feno com 25% de umidade, avaliado antes do enfardamento; T₃= feno enfardado com 13% de umidade e não-tratado; T₄= feno com 25% de umidade + 0,5% de NH₃ na MS; T₅= feno com 25% de umidade + 1% de NH₃ na MS; T₆= feno com 25% de umidade + 0,9% de uréia na MS e T₇= feno com 25% de umidade + 1,8% de uréia na MS. Os fenos tratados permaneceram sob lona plástica por 75 dias, colhendo-se amostras logo após a abertura das pilhas de fardos e, imediatamente, analisadas no laboratório. Onze gêneros de fungos foram identificados, nos diferentes tratamentos, com alta incidência de *Aspergillus* no feno não-tratado, no feno armazenado com 25% de umidade e no feno tratado com 0,5% de NH₃. A amonização reduziu totalmente a ocorrência de *Helminthosporium* e *Nigrospora*, mas não controlou a ocorrência de *Cladosporium* e acarretou ocorrência de *Penicillium* em grande intensidade. A ocorrência dos gêneros *Epicoccum*, *Curvularia*, *Pithomyces* e *Aspergillus* foi totalmente controlada pelo tratamento do feno com 1% de NH₃, 0,9 e 1,8% de uréia.

Palavras-chave: amônia anidra, amonização, fungos, umidade, uréia

Preservation of *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk Hays Submitted to Anhydrous Ammonia and Urea Treatment

ABSTRACT - This study was conducted to evaluate the effects of anhydrous ammonia (NH₃) or urea treatment on the occurrence of fungi in hays of *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk, baled and stored with different moisture contents. The following treatments were evaluated: T₁= green forage, soon after the harvest; T₂= hay with 25% of moisture, with evaluation before baling; T₃= hay with 13% of moisture and untreated; T₄= hay with 25% of moisture + .5% of NH₃ in the DM T₅= hay with 25% of moisture + 1% of NH₃ in the DM; T₆= hay with 25% of moisture + .9% of urea in the DM and T₇= hay with 25% of moisture + 1.8% of urea in the DM. The treated hays stayed under plastic cover during 75 days, and samples were collected soon after the opening of the bales piles, and they were immediately analyzed in the laboratory. Eleven fungi were identified in different treatments, with high incidence of *Aspergillus* in the untreated hay, in the hay stored with 25% of moisture and treated with .5% NH₃. The ammoniation totally reduced the occurrence of *Helminthosporium* and *Nigrospora*, but it did not control the occurrence of *Cladosporium* and caused the occurrence of *Penicillium* in large intensity. The occurrence of *Epicoccum*, *Curvularia*, *Phitomyces* and *Aspergillus* genus were totally controlled by the treatment of hay with 1% of NH₃; .9 and 1.8% of urea.

Key Words: anhydrous ammonia, ammoniation, fungi, moisture, urea

Introdução

O tempo requerido para a secagem da forragem no campo até atingir o conteúdo de umidade apropriado para armazenagem tem limitado a produção de fenos de boa qualidade, pois, freqüentemente, podem ocorrer chuvas antes que o feno esteja seco, aumentando assim as perdas e decrescendo a sua qualidade.

O enfardamento e recolhimento da forragem com

conteúdo de umidade superior a 20% reduz o tempo de cura após o corte no campo e pode diminuir consideravelmente as perdas durante o processamento, contudo, aumentam as perdas no armazenamento, pois a atividade fúngica é a principal causa de deterioração de fenos armazenados nessas condições (GREGORY et al., 1963; LACEY, 1975; LACEY et al., 1981; e HLODVERSSON e KASPERSSON, 1986).

¹ Financiado pelo CNPq.

² Professor da Escola de Veterinária da UFG. Caixa Postal, 131 - 74001-970 - Goiânia, GO.

³ Professor da FCAV- UNESP - 14870-000 - Campus de Jaboticabal, SP.

⁴ Professor do Departamento de Zootecnia da UEM - 87020-310 - Maringá, PR.

No momento do armazenamento, o feno contém diversificada população de microrganismos, tais como os epífitas. O contato com o solo e a contaminação pelos equipamentos mecânicos são importantes fatores que contribuem para a composição desta microflora (KASPERSSON et al., 1984). Condições climáticas desfavoráveis durante a secagem no campo podem resultar em extensivo crescimento de fungos saprófitas, tais como *Fusarium*, *Alternaria* e *Cladosporium*.

Produtos químicos podem ser usados com a finalidade de reduzir as perdas que ocorrem desde o corte até o armazenamento do feno, considerando que o efetivo tratamento destes pode reduzir o crescimento de microrganismos nos mesmos, diminuindo as perdas no armazenamento e preservando a qualidade destas forragens (ROTZ et al., 1990).

Entre as principais substâncias químicas usadas como aditivos na preservação de fenos, destaca-se a amônia anidra (NH_3), pelo seu pronunciado efeito fungistático e pela facilidade de aplicação em grandes volumes de feno (KNAPP et al., 1975; LACEY et al., 1981; THORLACIUS e ROBERTSON, 1984; VERMA et al., 1985; e BONJARDIM et al., 1992). Pesquisas recentes têm mostrado a viabilidade de se utilizar a uréia como um método alternativo de adição de amônia (ROTZ e THOMAS, 1984; SILANIKOVE et al., 1988; ROTZ et al., 1990; HENNING et al., 1990; SCHIERE e NELL, 1993; e NASCIMENTO, 1994).

Objetivou-se, neste trabalho, avaliar os efeitos da aplicação de diferentes quantidades de amônia anidra (NH_3) ou uréia sobre a ocorrência de fungos em fenos de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk, colhidos no estágio vegetativo e enfardados e armazenados com diferentes conteúdos de umidade.

Material e Métodos

O presente estudo foi conduzido nas dependências da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal.

A forragem utilizada foi proveniente de uma pastagem de capim-braquiária, já estabelecida e recuperada em 26/10/1993 (limpeza de invasoras e adubação com 100 kg de Superfosfato Simples/ha, 50 kg de Sulfato de Amônio/ha e 60 kg de Cloreto de Potássio/ha, conforme as recomendações de WERNER, 1984).

Para uniformização, fez-se um corte em 17/01/94 a 10 cm de altura do solo, com a retirada de toda a forragem cortada, procedendo-se, em seguida, à

fertilização com 50 kg de Sulfato de Amônio/ha e 60 kg de Cloreto de Potássio/ha, conforme recomendações de WERNER (1984).

Realizou-se o corte da forrageira para fenação em 15/03/94, quando as plantas se encontravam com 57 dias de rebrota. Iniciou-se o corte às 10 h e o enfardamento do feno com alta umidade, às 19 h, e do feno com baixa umidade no dia 16/03/1994, às 14 h.

Os teores de umidade dos fenos foram avaliados a campo, mediante a utilização de um determinador de umidade portátil DELMHORST, modelo F₄, utilizado especialmente para esta finalidade.

A aplicação de amônia foi realizada seguindo as recomendações de SUNDSTOL et al. (1978), modificadas por REIS (1989), e a de uréia conforme HENNING et al. (1990).

Avaliou-se a incidência de fungos nos seguintes tipos de forragens:

T₁ - forragem verde, logo após o corte;

T₂ - feno com 25% de umidade, avaliado antes do enfardamento;

T₃ - feno com 13% de umidade e não-tratado;

T₄ - feno com 25% de umidade + 0,5% de NH_3 na MS;

T₅ - feno com 25% de umidade + 1,0% de NH_3 na MS;

T₆ - feno com 25% de umidade + 0,9% de uréia na MS; e

T₇ - feno com 25% de umidade + 1,8% de uréia na MS.

Os fenos tratados com NH_3 ou uréia permaneceram sob lona plástica por 75 dias, colhendo-se amostras logo após a abertura das pilhas de fardos, que foram levadas imediatamente para o laboratório.

Para o levantamento dos fungos utilizou-se o método do papel de filtro usado em testes de sanidade de sementes (LUCCA FILHO, 1987), o qual foi adaptado para a avaliação de fenos.

A detecção da ocorrência de fungos foi realizada em amostras colhidas no momento do corte (T₁), no feno com 25% de umidade e antes do enfardamento (T₂) e no dia da abertura das pilhas de fardos de feno para os tratamentos T₃, T₄, T₅, T₆ e T₇, sendo que as amostras retiradas de cada tratamento foram acondicionadas em sacos de papel e levadas imediatamente para o laboratório.

Após a incubação (7 dias) os fragmentos foram examinados individualmente, por meio de microscópio estereoscópio. Sempre que necessário, foram feitas lâminas das estruturas dos fungos e examinadas em microscópio óptico comum e comparadas conforme recomendações de BARNETT e HUNTER (1972) e HALIN (1990), para facilitar a identificação.

A estimativa da ocorrência de fungos foi calculada de acordo com SENTHILKUMAR et al. (1993).

Resultados e Discussão

Foram identificados 11 gêneros de fungos nas diferentes situações avaliadas (Tabelas 1 e 2).

Pela análise dos dados da Tabela 1, verifica-se a predominância dos fungos de campo (*Helminthosporium*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Epicoccum*, *Nigrospora*, *Phoma* e *Curvularia*) na forragem verde, o que é normal, já que as plantas antes do corte contêm diversificada população de inóculos, vinda do solo pelas gotas de chuva, ou depositadas pelo ar, ou crescendo epifiticamente sobre as folhas vivas, ou saprofiticamente sobre o material senescente ou morto. (GREGORY et al., 1963;

LACEY, 1975; KASPERSSON et al., 1984). A manipulação da forragem, durante o processo de cura, provocou aumento dos inóculos destes fungos no feno com 25% de umidade e não-tratado, estando consistente com os dados de KASPERSSON et al. (1984).

O processo de fenação promoveu alterações acentuadas na população de fungos. A secagem e as condições de armazenamento determinam quais fungos prosperarão subsequentemente, ocorrendo diminuição nos gêneros típicos de campo e aumento de *Aspergillus* de maior ocorrência no armazenamento. A rápida secagem provocou condições desfavoráveis para o crescimento dos microrganismos e para o feno armazenado com 13% de umidade, com exceção do gênero *Fusarium*, (Tabela 2).

Pela análise dos dados das Tabelas 1 e 2, pode-se inferir que a incidência de *Aspergillus* aumentou acentuadamente no feno não-tratado e no feno tratado com 0,5% de amônia. As observações deste estudo estão de acordo com WOOLFORD e TETLOW (1984) e NASCIMENTO (1994), embora esses autores tenham observado que os fenos armazenados com alta umidade permaneceram estáveis em todos os níveis de amônia aplicados.

Aplicações de 1,0% de NH_3 , 0,9 e 1,8% de uréia reduziram para quatro gêneros de fungos observados nos fenos armazenados, com controle de 100% do gênero *Aspergillus*, estando de acordo com os resultados de KNAPP et al. (1975), GROTHEER et al. (1985), GROTHEER et al. (1986), THORLACIUS e ROBERTSON (1984), WOOLFORD e TERTLOW (1984), SILANIKOVE et al. (1988) e HENNING et al. (1990).

Os dados relacionados à ocorrência de *Cladosporium* concordam com as observações de

Tabela 1- Ocorrência de fungos na forragem verde e no feno úmido (25% de umidade) antes do enfardamento e não-tratado, do capim-braquiária

Table 1 - Occurrence of fungi in the green forrage and in the moist hay (25% of moisture), before baling and untreated of the signal grass

Fungo Fungi	Ocorrência (%) Occurrence	
	Forragem verde Green forrage	Feno úmido Moist hay
<i>Helminthosporium</i>	95	98
<i>Cladosporium</i>	26	71
<i>Fusarium</i>	31	57
<i>Epicoccum</i>	50	90
<i>Nigrospora</i>	44	54
<i>Phoma</i>	21	49
<i>Curvularia</i>	25	28
<i>Alternaria</i>	-	03
<i>Pithomyces</i>	-	14
<i>Aspergillus</i>	09	-
Não-identificados Non identified	09	35

Tabela 2 - Ocorrência de fungos nos fenos de *Brachiaria decumbens* armazenados com 13% de umidade, não-tratado (NT) e com 25% de umidade e tratado com amônia anidra (NH_3) ou uréia (U)

Table 2- Occurrence of fungi in hays of *Brachiaria decumbens* stored with 13% of moisture, untreated (U) and with 25% of moisture and treated with anhydrous ammonia (NH_3) or urea

Fungo Fungi	Ocorrência (%) Occurrence				
	NT U	NH_3 (0,5%)	NH_3 (1,0%)	NH_3 (1,8%)	
				Uréia (0,9%) Urea	Uréia (1,8%) Urea
<i>Helminthosporium</i>	11	-	-	-	-
<i>Cladosporium</i>	47	11	03	04	05
<i>Fusarium</i>	95	17	68	06	-
<i>Epicoccum</i>	03	03	-	-	-
<i>Nigrospora</i>	36	-	-	-	-
<i>Phoma</i>	15	32	58	81	32
<i>Curvularia</i>	09	02	-	-	-
<i>Pithomyces</i>	03	03	-	-	-
<i>Aspergillus</i>	31	20	-	-	-
<i>Penicillium</i>	—	83	65	82	94

KASPERSSON et al. (1984) e HLODVERSSON e KASPERSSON (1986), que registraram diminuição da incidência deste fungo com o armazenamento. Também, a amonização provocou drástica redução na ocorrência de *Cladosporium* (91%). A ocorrência do gênero *Penicillium* aumentou acentuadamente (94%) com a amonização, estando de acordo com os resultados de NASCIMENTO (1994), que também verificou aumentos quando amonizou feno de grama paulista (*Cynodon dactylon* Pers.).

Conclusões

A secagem da forragem até 13% de umidade reduziu a ocorrência dos fungos de campo e não permitiu o desenvolvimento dos gêneros típicos do armazenamento.

Os níveis de 1,0% de NH₃, 0,9 e 1,8% de uréia controlaram a ocorrência de *Helminthosporium*, *Nigrospora*, *Curvularia*, *Pithomyces* e *Aspergillus* em 100% e de *Cladosporium* em 91%.

Os tratamentos com uréia controlaram a ocorrência de *Fusarium* em 97% e a adição de 1,8% de uréia provocou a maior incidência de *Penicillium* (94%).

Referências Bibliográficas

- BARNETT, H.L., HUNTER, B.B. *Illustrated genera of imperfect fungi*, 3 ed., Minesota: Burgess Publishing Company, 1972. 214 p.
- BONJARDIM, S.R., REIS, R.A., RODRIGUES, L.R.A. et al. Avaliação da qualidade dos fenos de gramíneas tropicais armazenadas com diferentes níveis de umidade e tratados com amônia. *R. Soc. Bras. Zootec.*, v.21, n.5, p.866-873, 1992.
- DOLBERG, F., SAADULLAH, M., HAQUE, M. et al. Almacenamiento de la paja tratada com urea utilizando material indígena. *R. Mund. Zootec.*, v.38, n.2, p.37-41, 1981.
- GREGORY, P.H., LACEY, M.E., FESTENSTEIN, G.N. et al. Microbial and biochemical changes during the moulding of hay. *J. Gen. Microbiol.*, v.33, p.147-174, 1963.
- GROTHER, M.D., CROSS, D.L., GRIMES, L.W. Effect of moisture level and injection of ammonia on nutrient quality and preservation of coastal bermuda grass hay. *J. Anim. Sci.*, v.61, n.6, p.1370-1377, 1985.
- GROTHER, M.D., CROSS, D.L., GRIMES, L.W. Effect of ammonia level and time of exposure to ammonia on nutritional and preservatory characteristics of dry and high-moisture coastal bermuda grass hay. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.14, n.1-2, p.55-65, 1986.
- HALIN, B.T. *Illustrated genera of Ascomycetes*. St. Paul: APS PRESS, 1990. 263p.
- HENNING, J.C., DOUGHERT, C.T., O'LEARY, J. et al. Urea for preservation of moist hay. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.31, n.3-4, p.193-204, 1990.
- HLODVERSSON, R., KASPERSSON, A. Nutrient losses during deterioration of hay in relation to change in biochemical composition and microbial growth. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.15, n.2, p.149-165, 1986.
- KASPERSSON, A., HLODVERSSON, R., PALMEGREN, U. et al. Microbial and biochemical changes occurring during deterioration of hay and preservative effect of urea. *Swed. J. Agric. Res.*, v.14, n.1, p.127-133, 1984.
- KNAPP, W.R., HOLT, D.A., LECHTENBERG, V.L. Hay preservation and quality improvement by anhydrous ammonia treatment. *Agronomy J.*, v.67, n.6, p.766-768, 1975.
- LACEY, J. Potential hazards to animals and man from microorganisms in fodders and grain. *Transaction of British Mycological Society*, v.65, n. , p.171-184, 1975.
- LACEY, J., LORD, K.A., CAYLEY, G. R. Chemicals for preservative moulding in hay. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.6, p.323-336, 1981.
- LUCCA FILHO, O.A. Metodologia dos testes de sanidade de sementes. In: SOAVE, J. e WETZEL, M.M.V.S. *Patologia de sementes*. Campinas: Fundação Cargil, 1987. p.276-298.
- NASCIMENTO, M.N. *Efeitos da amonização sobre a ocorrência de fungos e composição química de fenos de Cynodon dactylon* (L.) Pers. Jaboticabal, SP, 1994. 46p. Monografia (Trabalho de Zootecnia) - Universidade Estadual de São Paulo, 1994.
- REIS, R.A. *Efeitos da aplicação de amônia anidra sobre o valor nutritivo de fenos de gramíneas forrageiras de clima tropical*. Viçosa, 1989. 119p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1989.
- ROTZ, C.A., THOMAS, J.C. *Chemical preservation of forages: techniques and economics*. Michigan: Cooperative Extension Service. Michigan State University, 1984. 4p. (Extension Bulletin E-1994).
- ROTZ, C.A., THOMAS, J.W., DAVIS, R.J. et al. Preservation of alfalfa hay with urea. *Applied Engineering in Agriculture*, v.6, n.6, p.679-686, 1990.
- SCHIERE, J.B., NELL, A.J. Feeding of urea treated straw in the tropics. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.43, n.1-2, p.135-147, 1993.
- SENTHILKUMAR, K., UDAIYAN, K., MANIAN, S. Successional pattern of mycoflora associated with litter degradation in a *Cymbopogon caesius*-dominated tropical grassland. *Tropical Grassland*, v. 27, n.27, p. 121-127, 1993.
- SILANIKOVE, N., CHOEN, O., LEVANON, D. et al. Preservation and storage of green panic (*Panicum maximum*) as moist hay with urea. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.20, n.2, p.87-96, 1988.
- SUNDSTOL, F., COXWORTH, E., MOWAT, D.N. Mejoras del valor nutritivo de la paja mediante tratamiento com amoníaco. *R. Mund. Zootec.*, v.26, n.1, p.13-21, 1978.
- THORLACIUS, S.O., ROBERTSON, J.A. Effectiveness of anhydrous ammonia as a preservative for high-moisture hay. *Can. J. Anim. Sci.*, v.64, n.4, p.867-880, 1984.
- VERMA, L.R., NELSON, B.D., MONTGOMERY, C.R. Ammonia to preserve high moisture hay. *Louisiana Agriculture*, v.28, n.4, p.20-22, 1985.
- WERNER, J.C. *Aducação de pastagens*. Nova Odessa: IZ, 1984. 49p. (Boletim Técnico, 18).
- WOOLFORD, M.K., TETLOW, R.M. The effect of anhydrous ammonia and moisture content on the preservation and chemical composition of perennial ryegrass hay. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.11, n.3, p.159-166, 1984.

Recebido em 14/06/96

Accito em 19/03/98