

PARÂMETROS QUALITATIVO E NUTRICIONAL DA SILAGEM DE GIRASSOL-M742 PÓS-ABERTURA DE SILO

QUALITATIVE AND NUTRITIONAL PARAMETERS OF M742 CV SUNFLOWER SILAGE AFTER SILO OPENING

DARCY BITENCOURT JUNIOR¹, LOTAR SIEWERDT², OSCAR EMÍLIO LUDTKE HARTHMAN³, VITOR FERNANDO BÜTTOW ROLL⁴, FERNANDA MENDES ZANIS⁵

- NOTA TÉCNICA -

RESUMO

O experimento foi conduzido na Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul, SC, o objetivo foi avaliar a qualidade e características nutricionais da silagem de girassol cv M742 após abertura do silo. Os tratamentos consistiram de diferentes datas de amostragem durante a utilização do silo "superfície", a partir da abertura, com um manejo de descarregamento padrão (corte-1x ao dia às 17:00 h, fatia da silagem uniforme de 12 cm e fechamento- até 15 min após a retirada diária) : zero dia-(T1-abertura:22/08/00), sete dias-(T2-29/08/00), 21 dias-(T3-12/09/00) e 35 dias-(T4-26/09/00). As médias foram comparadas pelo teste t de Student com os padrões de valores médios obtidos do M742 a partir de 1996 no território nacional, que foram tomados como referência. As variáveis nutricionais (PB, EE, NDT, FB e P) apresentaram diferenças ($P < 0,01$). As médias da PB (11,41%), EE (14,24%), NDT (67,98%), FB (35,87%) e P (0,32%) foram superiores ao padrão nacional, enquanto o NNE (29,06%) ficou abaixo. Não foi encontrada diferença significativa para MS. Entretanto, os valores da MS (27,07%) e pH (4,5) mostraram-se adequados em relação aos padrões de fermentação para silagem produzida. Em conclusão, os parâmetros nutritivos (PB, EE, NDT e P) apresentaram alguma variação em relação ao padrão nacional, mantendo-se estáveis no período. As variáveis EE e FB mostraram comportamento inverso refletindo o efeito do aumento do teor da MS com o manejo do silo. As amostras no período, após abertura do silo, não mostraram valores diferentes para a MS e pH comparado com o padrão nacional.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, forragem, conservação de volumoso, qualidade, oleaginosa.

ABSTRACT

The experiment was conducted at Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul, SC, Brazil. The objective was to evaluate M742 silage quality and nutritional characteristics after silo opening. The following variables were evaluated during the 1999/2000 growing season: (a) sunflower silage quality; (b) fermentative parameters. Treatments consisted of different dates after silo opening with unloading standard management (slicing - one time a day at 5:00 pm, silage removal- 12 cm and closing until 15 min after daily removal of silage): zero d (T1-opening: 8/22/2000); 7 d-(T2-8/29/2000); 21 d-(T3-9/12/2000) and 35 d-(T4-9/26/2000). Means were compared by Student's t test with average national standards of M742 (1996 onwards), which were taken as reference values. Nutritional variables showed significant differences ($P < 0.01$). Crude protein-CP (11.41%), Extract Eter-EE (14.24%), Total Nutrients Digestible-TND (67.98%), Crude Fiber-CF content (35.87%) and average Phosphorous-P content (0.32%) were higher than the standard; therefore Non-Nitrogen Extract (NNE) was below (29.06%) standard. No significant difference was found for dry matter content (DM%). Values of DM (27.07%) and pH (4.5) were adequate with fermentative standards. In conclusion, nutritive parameters (CP, EE, TDN and P) showed some variation in relation to the standard, but maintain stable over time. Extract Eter and Non-Nitrogen Extract showed inverse compartments reflected effect the DM improve with silo management. Samples collected weekly, after silo opening, did not show different values in DM and pH over time compared with the national standard

Key words: *Helianthus annuus*, forage, roughage conservation, quality, oil-plant.

¹ Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia do DZ/FAEM/UFPEL, Prof. da Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul-SC, Cx.Postal 441, CEP 89160-000; darcyjunior@eafes.gov.br

² Prof. Titular do DZ/FAEM/UFPEL, Cx. Postal 354, CEP 96001-970, Pelotas, RS; lotar@ufpel.tche.br

³ Prof. da Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul-SC, Cx.Postal 441, CEP 89160-000; oscarelh@brturbo.com.br

⁴ Prof. Substituto do DZ/FAEM/UFPEL, Cx.Postal 354, CEP 96001-970, Pelotas, RS; Roll98@ufpel.edu.br

⁵ Zootecnista, Laboratório Lummertz, Rio do Sul-SC, CEP 89100-000, fezanis@hotmail.com.

(Recebido para Publicação em 16/04/2007, Aprovado em 28/08/2008)

R. Bras. Agrobiologia, Pelotas, v.14, n.2, p.369-373, abr-jun, 2008

A estacionalidade da produção das plantas forrageiras provocada por baixas temperaturas, umidade, e luminosidade insuficientes em parte do ano, exige o planejamento e execução de práticas que visem a conservação de forragem para esses períodos críticos. A conservação de forragem na forma de silagem é uma opção cada vez mais empregada na criação de ruminantes.

As vantagens do emprego de girassol na ensilagem, em comparação ao milho e sorgo têm sido atribuídas à maior resistência à seca, devido à alta capacidade de extrair água do solo, estimada aproximadamente em 92% contra 64% do sorgo (BREMNER et al., 1986); tolerância à ampla faixa de temperaturas, sem redução significativa da produção (CASTRO et al., 1997); ao menor período vegetativo e alta qualidade do produto final ensilado, especialmente pelo maior conteúdo de proteína possibilitando economia no balanceamento de rações (TOMICH, 1999).

A qualidade da silagem está relacionada à conveniência do processo fermentativo e o termo qualidade de silagem, geralmente, não é usado para designar o seu valor nutritivo (BREIREM & ULVESLI, 1960). No que se refere à eficácia do processo de ensilagem, os parâmetros normalmente empregados como critério de classificação, abrangem o pH, os ácidos orgânicos, o nitrogênio amoniacal e o nitrogênio total (VILELA, 1998). TOMICH et al. (2003), destacaram também o teor de matéria seca (MS) entre os principais parâmetros utilizados para verificar a eficiência da fermentação. A magnitude de perdas que podem ocorrer em silos do tipo horizontal, quando mal manejados ou utilizados para a conservação de plantas com elevado teor de MS são relatados por Gordon (1967) e Etgen & Reaves (1978) e citados por (de FARIA, 1986). A confecção de silos de superfície e observações de campo indicam que não são difundidos no país os conceitos relativos às perdas por aeração durante o carregamento, armazenamento e descarregamento dos silos (de FARIA, 1986 citando Honig & Woolford, 1980).

A principal limitação da conservação da cultura de girassol, pelo processo de ensilagem, é o baixo teor de MS próximo ao momento do corte, em torno de 24% (McGUFFEY & SCHINGOETHE, 1980; VALDEZ et al., 1988) influenciando o processo de fermentação.

A definição do ponto ideal de colheita do girassol para

a ensilagem é fundamental para a produção de volumoso com melhor valor nutritivo (TOMICH et al., 2004). Na literatura são encontradas diversas recomendações quanto à época de colheita do girassol para produção de silagem, entre essas o final da floração, entre 125-130 dias após semeadura, com no mínimo 90% dos grãos do capítulo já maduros, no estágio farináceo e quando a planta se apresenta com a cor pardacenta (CASTRO et al., 1996).

Os objetivos deste trabalho consistiram na avaliação: (a) do valor nutritivo da silagem de girassol e (b) dos parâmetros fermentativos (MS e pH) da cultivar M742 após abertura do silo.

O trabalho foi realizado no Setor de bovinocultura da Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul – EAFRS no Alto Vale do Itajaí, SC. A área cultivada com o girassol M742 (híbrido de duplo propósito e de ciclo precoce) pertence à classe dos Cambissolos e está localizada na latitude sul 27°11'04" longitude oeste 49°40'15", com altitude de 698 m. O clima é subtropical úmido, Cfa com transição para Cfb, temperatura média anual de 18°C (máxima de 34°C e mínima de 10°C), umidade relativa média do ar de 68%, precipitação pluviométrica de 120 mm mensais e insolação média de 5 h/d. A lavoura de 7.000 m² estabelecida em 20/09/1999, com preparo convencional do solo, espaçamento entre linhas de 90 cm, utilizando 4 kg/ha de sementes, apresentou população final de 55.900 plantas/ha. O solo apresentava as seguintes características: pH – 5,1 ; smp – 5,6; P mg dm⁻³ – 6,0; K mg dm⁻³ - 116 ; M.O. – 2,7; Al - 0,2 cmol_c dm⁻³; Ca – 6,6 cmol_c dm⁻³ ; Mg – 3,7 cmol_c dm⁻³; Argila - 28%. Na adubação conforme recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC (2004), foram utilizados 300 kg de (04-39-10) na base e 150 kg de (36-0-12) na cobertura (30-45 dias pós-plantio). Boro na forma de Bórax (12 kg/ha) foi utilizado em aplicação foliar. O corte das plantas foi executado quando os capítulos se apresentavam voltados para baixo com coloração marrom clara e com folhas verdes amareladas somente no 1/3 final da plantas. Dez amostras (9m²) foram feitas para determinação de população e componentes das plantas (folha, caule, capítulo) no dia da colheita. A forragem fresca foi colhida com ensiladeira de linha única, sendo o tamanho médio das partículas de 1,5 cm. O silo “superfície” foi confeccionado em 01/02/2000 sobre solo drenado, com cobertura de gramíneas previamente roçadas a 5 cm do solo, fechado e vedado por

lona preta de PVC 200 micras, e aberto após 203 dias de armazenamento. Os tratamentos consistiram de diferentes datas de amostragem durante a utilização do silo, a partir da abertura, com um manejo de descarregamento padrão (corte-1x ao dia às 17:00h, fatia da silagem uniforme de 12cm e fechamento- até 15 min após a retirada diária) : zero dia-(T1-abertura:22/08/00), sete dias-(T2-29/08/00), 21 dias-(T3-12/09/00) e 35 dias-(T4-26/09/00). As amostras compostas, em cada data, foram feitas a partir de diferentes pontos (05) coletados da superfície de corte da fatia do silo utilizado diariamente. As amostras (+/- 0,5 kg) eram coletadas após a abertura e retirada vespertina do material para fornecimento no cocho aos animais, sendo acondicionadas em sacos de PVC, fechadas após retirada de ar e lacradas, e encaminhadas no mesmo dia ao laboratório. O acondicionamento e transporte foram feitos sob condições ambientais no dia da coleta e processadas no laboratório no dia seguinte. As análises bromatológicas foram realizadas na Universidade Federal do Paraná. As determinações dos percentuais de MS, PB, ENN e EE, Ca, P, valor do pH, foram efetuadas conforme a AOAC (1995) e os valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) estimados

segundo VAN SOEST (1994). As médias foram comparadas pelo teste de t ($P < 0,01$) com os padrões de valores médios obtidos com o híbrido a partir de 1996 no território nacional, que foram tomados como referência.

O teor de MS é um parâmetro importante no processo da ensilagem, porque está relacionado à ação de microrganismos deletérios à qualidade do material ensilado, à produção de efluentes e à redução do consumo voluntário. O teor médio de MS (27,07%) não apresentou diferença ($P > 0,05$) para a média padrão da cultivar - MPC (26,70%). Estudos têm apontado que o conteúdo de MS adequado para a ensilagem do girassol pode situar-se abaixo dos 30% normalmente recomendados para as silagens tradicionais (PEREIRA, 2003). No experimento o ponto de colheita avançou e o ciclo foi de 133 d, visando atingir adequados teores de MS para ensilagem. As diferenças encontradas no teor de MS nas amostras, da abertura do silo (22/08/00) até a última amostragem (26/09/00), foram respectivamente de 23,16 e 30,08% (Tabela 1). Variação de 29,87% no teor de MS que ficou dentro do estabelecido por Etgen & Reaves (1978) citados por de FARIA (1986), de 30% para perdas mínimas de MS referente à umidade original de 75%.

Tabela 1-Valores para as variáveis avaliadas da silagem fresca e da MS do girassol M742 nas diversas coletas.

Data da Coleta da	22/08	29/08	12/09	26/09	Média	Padrão nacional M742
silagem fresca						
Umidade%	76,84	77,31	71,65	69,92	73,93	
Matéria Seca%	23,16	26,69	28,35	30,08	27,07	26,70
Proteína Bruta%	2,57	3,11	3,25	3,43		
EE%	3,57	3,68	4,04	4,10		
FB%	7,85	9,3	10,93	10,88		
ENN%	7,20	8,39	7,81	7,87		
Ca%	0,27	0,33	0,39	0,41		
P%	0,07	0,09	0,08	0,10		
Na MS da silagem						
Proteína Bruta%	11,10	11,64	11,49	11,40	11,41	10,40
EE%	15,42	13,80	14,24	13,62	14,27	11,30
FB%	33,91	34,84	38,55	36,17	35,87	26,12
ENN%	31,10	31,45	27,52	26,16	29,06	37,56
NDT%	69,03	67,47	68,39	67,02	67,98	62,48
Ca%	1,16	1,25	1,39	1,36	1,29	1,39
P%	0,30	0,33	0,30	0,33	0,32	0,26
pH				4,5		4,49

O valor do pH da silagem na coleta T4 (26/09/2000) de 4,5 foi igual a MPC obtida nos experimentos realizados a partir de 1996. Tomando como referência tabela citada por EVANGELISTA & LIMA (2001), a silagem foi classificada como de qualidade média. Para TOMICH et al. (2004) na avaliação do processo fermentativo, o valor de pH não deve ser tomado isoladamente, mas deve ser associado ao teor de MS da forragem. Desta forma, a qualidade da silagem quanto ao processo fermentativo demonstrou tanto para o teor de MS como pH valores compatíveis, ficando dentro dos limites considerados adequados para a massa de silagem.

O valor médio de 11,40% para proteína apresentou diferença ($P<0,01$) comparado ao MPC. Os valores ficaram entre 11,10 e 11,64%, sendo que a média ficou 9,65% acima do padrão. O bom valor protéico da silagem de girassol, pode ter sido favorecido pela alta proporção de capítulos na massa ensilada, como constatado por NOGUEIRA et al. (2001). O teor superior também pode ser atribuído à colheita mais tardia (133 d), que visou adequados teores de MS para ensilagem conforme citado por JAYME et al. (2004). Quanto a variação ocorrida durante o período de 22/08 a 26/09/00, os teores não sofreram reflexo do aumento observado para MS% (Tabela 1). Por isso não houve redução na disponibilidade de proteína através da reação de Maillard, de acordo com McDonald (1981) e Goering & Van Soest (1973) citados por de FARIA (1986).

O teor médio de ENN (29,06%) apresentou diferença ($P<0,01$) comparado ao MPC de 37,56%. Os valores para o ENN (31,10; 31,45, 27,52 e 26,16%) demonstraram uma queda contínua, evidenciando o aumento do teor de MS pela condução do silo após abertura e conseqüente perda de carboidrato (amido), e aumento da fração de FB.

O teor de 14,27% para o EE encontrado para o M742 mostrou diferença ($P<0,01$) em relação a MPC de 11,30%. O resultado demonstrou as características da cultivar quanto ao duplo propósito (grão e forragem) TOMICH (1999), além de elevada proporção de capítulos (62,22%) propiciando aumento do teor de EE (SOUZA et al., 2005). Os valores encontrados (Tabela 1) mostraram um decréscimo dos valores de EE com o aumento da MS, efeito aeróbico do manejo de descarregamento (corte, retirada da silagem e fechamento após utilização diária) sobre o silo.

O valor para o NDT de 67,98% mostrou diferença ($P<0,01$) em relação a MPC de 62,48%. Estes valores são

justificados em função de 62,22% da massa produzida ser oriunda dos capítulos, para esse ciclo de 133 dias. Silagens com altas percentagens de grãos apresentariam NDT de 70%, e com baixas percentagens, o NDT seria de 60% (NRC, 1989). As variações nos teores (Tabela 1) não mostraram grandes perdas de energia (NDT), sendo a diferença de 2,9% no período. Valores esses referentes a perdas de MS dentro da faixa de 0-15%, decorrentes de deterioração aeróbica no descarregamento (de FARIA, 1986).

Os valores para a FB apresentaram variação de 33,91 a 38,55% no período. A média de 35,87% foi diferente ($P<0,01$) do valor da MPC de 26,12%. O elevado teor de FB ocorreu possivelmente em função do ciclo de 133 d observado para cultura (cultivar precoce) e da variação no teor de MS pós-abertura do silo. O que é um fator capaz de influenciar significativamente alguns componentes bromatológicos e a digestibilidade das silagens de girassol (TOMICH et al., 2004).

Para o cálcio não houve diferença ($P>0,05$) entre as médias das amostras e a MPC nacional. Os valores de fósforo apresentaram diferenças ($P<0,01$), mostrando variação de 0,30 a 0,33% para o período. A média obtida foi de 0,32%, cerca de 23% maior em relação aos 0,26% da MPC.

Em conclusão, as amostras coletadas no período, após abertura do silo, não mostram valores diferentes para a MS e pH comparado com o padrão nacional. Os parâmetros nutritivos (PB, EE, NDT, e P) apresentam alguma variação em relação ao padrão nacional, mantendo-se estáveis durante o período de utilização da silagem. As variáveis ENN e FB mostram comportamento inverso refletindo o efeito do aumento da MS com o manejo do silo.

REFERÊNCIAS

- AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. 1995. Official methods of analysis. 16.ed. Washington, D.C.:AOAC, 1995. 2000p.
- BREIREM, K.; ULSELVI, O. Ensiling methods. **Herbage Abstract**, London, n. 30, p.1-8, 1960.
- BREMMER, P.M.; PRESTON, G.K.; GROTH, C.F. A field comparison of sunflower (*Helianthus annuus*) and Sorghum (*Sorghum bicolor*) in along drying cycle. I. Water extration.

- Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwod, v.37, n.5, p.483-493, 1986.
- CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A., et al. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1997. 36p. (Circular técnica, 13).
- COMISSAO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 1º ed. Porto Alegre: SBCS, Núcleo Regional Sul/EMBRAPA-CNPT. 2004. 394p.
- de FARIA, V.P. Técnicas de produção de silagens. In: Simpósio sobre manejo de Pastagens, 8, 1980, Piracicaba: **Anais...** Piracicaba. FEALQ, 1986. p 119-145.
- EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A. Utilização de silagem de girassol na alimentação animal. In: Simpósio sobre Produção e Utilização de Forragens conservadas, 1., 2001, Maringá: **Anais...**Maringá. UEM, 2001. p.177-217.
- JAYME, D.G.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUES, J.A.S. et al. Teores de matéria seca, proteína bruta, digestibilidade "in vitro" da matéria seca e extrato etéreo das silagens de seis genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande: **Anais...** Mato Grosso do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD ROM).
- McGUFFEY, R.K.; SCHINGOETHE, D.J. Feeding value of a high oil variety of sunflowers as a silage to lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.63, p.1109-1113, 1980.
- NOGUEIRA, J.R.R.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUES, J.A.S. et al. PH, matéria seca, proteína e nitrogênio amoniacal das silagens de quatro cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.) ensilados com diferentes proporções da planta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba: **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 166-167
- PEREIRA, L.G.R. **Potencial forrageiro da cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) para produção de silagem**. Belo Horizonte, 2003. 160p. (Doutorado em Ciência Animal)-Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.
- SOUZA, B.P.S.; COELHO, S.G.; GONÇALVES, L.C. et al. Composição bromatológica da silagem de quatro genótipos de girassol, ensilados em cinco diferentes idades de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. , Belo Horizonte, v.57, supl. 2, p.204-211, 2005.
- TOMICH, T.R. **Avaliação das silagens de treze cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.) participantes do ensaio nacional**. Belo Horizonte, 1999. 131p. (Mestrado em Zootecnia)-Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.
- TOMICH, T.R.; PEREIRA, L.G.R.; GONÇALVES, L.C. et al. **Características químicas para avaliação do processo fermentativo: uma proposta para qualificação da fermentação**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003, 20p. (Documentos, 57).
- TOMICH, T.R.; GONÇALVES, L.C.; TOMICH, R.G.P. et al. Características químicas e digestibilidade *in vitro* de silagens de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.1672-1682, 2004. (Supl. 1).
- VALDEZ, F.R.; HARRISON, J.H.; DEETZ, D.A. et al. *In vivo* digestibility of corn and sunflower intercropping as a silage crop. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.71, n. 7, p.1860-1867, 1988.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1994. 476p.