

## AVALIAÇÃO DE TREZE GENÓTIPOS DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) 2. QUALIDADE DAS SILAGENS

THIERRY RIBEIRO TOMICH<sup>1</sup>, LÚCIO CARLOS GONÇALVES<sup>2</sup>, ALEXANDRE COTA LARA<sup>3</sup>, JOSÉ AVELINO DOS SANTOS RODRIGUES<sup>4</sup>, RENATA GRAÇA PINTO<sup>5</sup>, IRAN BORGES<sup>2</sup>, NORBERTO MARIO RODRIGUEZ<sup>2</sup>, ANTÔNIO ÚLTIMO DE CARVALHO<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Mestre em Zootecnia - Aluno de Doutorado em Ciência Animal da Escola e Veterinária da UFMG

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG

<sup>3</sup> Veterinário - Mestre em Zootecnia

<sup>4</sup> Pesquisador da EMBRAPA/CNPMS

<sup>5</sup> Veterinária - Mestre em Ciência de Alimentos

<sup>6</sup> Professor do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias da Escola de Veterinária da UFMG

**RESUMO:** Foram determinados os valores de pH, os teores de nitrogênio amoniacal como percentagem do nitrogênio total (N-NH<sub>3</sub>/NT) e de ácidos láctico, acético e butírico e as percentagens de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) das silagens de treze cultivares de girassol. Os valores de pH variaram de 4,1 a 5,5 e teores de N-NH<sub>3</sub>/NT ficaram entre 5,9 a 14,6%. Houve correlação positiva ( $r=0,53$ ;  $P<0,01$ ) entre estes dois parâmetros. Os conteúdos de ácido láctico variaram de 2,8 a 12,0%. A média geral para o ácido acético foi de 1,9% e apenas cinco genótipos apresentaram níveis detectáveis de ácido butírico em suas silagens. Os valores de DIVMS variaram de 46,9 a 56,7%.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ácidos orgânicos, DIVMS, nitrogênio amoniacal, pH

(The authors are responsible for the quality and content of the title, abstract and keywords)

### EVALUATION OF THIRTEEN SUNFLOWER *Helianthus annuus* L. GENOTYPES 2. SILAGE QUALITY

**ABSTRACT:** Silages of thirteen sunflower genotypes were evaluated for pH values, amoniacal nitrogen concentration, levels of lactic, acetic and butyric acids, and percentages of *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD). pH values varied from 4,1 to 5,5 and amoniacal nitrogen concentration ranged from 5,9 to 14,6% of total nitrogen. These two parameters were positively correlated ( $r=0,53$ ;  $P<0,01$ ). Lactic acid content ranged from 2,8 to 12,0%. Acid acetic average value was 1,9%, and only in five genotypes the butyric acid was detected. IVDMD varied from 46,9 to 56,7%.

**KEY WORDS:** Amoniacal nitrogen, IVDMD, organic acids, pH

### INTRODUÇÃO

A silagem tem a sua qualidade 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 da ensilagem, os parâmetros normalmente empregados como critério de classificação abrangem o pH, os ácidos orgânicos e o nitrogênio amoniacal, como percentagem do nitrogênio total (VILELA, 1998). A inclusão da digestibilidade *in vitro* da matéria seca para a classificação de silagens deve-se a sua correlação com a ingestão de matéria seca, além de ser um bom parâmetro de avaliação do valor energético da forragem (NOGUEIRA, 1995). O objetivo deste trabalho foi avaliar os principais parâmetros envolvidos no processo fermentativo e os valores de digestibilidade das silagens de treze genótipos de girassol participantes do Ensaio Nacional de Girassol da EMBRAPA, no ano agrícola 1996/97.

## MATERIAL E MÉTODOS

Nas dependências da EMBRAPA/CNPMS, foi produzida silagem da parte aérea de treze genótipos de girassol, quando apresentavam acima de 90% dos grãos maduros. Foram confeccionados três silos de laboratório feitos com tubos de PVC por cada um dos genótipos a seguir: os híbridos AS 243, AS 603, Cargill 11, Contiflor 3, Contiflor 7, DK 180, M 734, M 737, M 738, M 742, Rumbosol 90, Rumbosol 91 e a variedade V 2000. No Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da UFMG, os silos foram abertos após 56 dias de fermentação. Foi extraído suco das silagens para determinação do pH, em potenciômetro "Beckman", do N-NH<sub>3</sub>/NT, por destilação em óxido de magnésio com ácido bórico como solução receptora e ácido clorídrico 0,01N para titulação e dos teores de ácidos orgânicos, por cromatografia gasosa em aparelho "Varian", modelo 2485, usando coluna de metal de 2 m de comprimento e diâmetro de 1/8 de polegada com Chromosorb 101 (80 - 100 mesh). Nessa análise, foram utilizadas as amostras dos sucos das silagens, previamente diluídas em ácido metafosfórico, após serem descongeladas, centrifugadas (15 minutos a 4.000 rpm) e filtradas em filtro de náilon com poros de 0,45 mm. A DIVMS foi feita em amostras pré-secas das silagens, moídas em peneira de 1mm, de acordo com TILLEY & TERRY (1963).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão os resultados de pH, teores de N-NH<sub>3</sub>/NT e dos ácidos láctico, acético e butírico e as percentagens de DIVMS encontrados. Em relação aos valores de pH apenas as silagens dos híbridos M 737 e Rumbosol 91, com o valor de 4,1, foram classificadas como de boa qualidade. Já os híbridos Rumbosol 90, com 5,2; Contiflor 3, com 5,3; Cargill 11, com 5,5 e a variedade V 2000, com 5,2, produziram silagens ruins em relação a esse parâmetro. Todas as demais silagens apresentaram valores intermediários de pH e a classificação de média qualidade. O valor médio de pH obtido para as silagens (4,7) ficou próximo aos valores encontrados por TOSI et al. (1975), VALDEZ et al. (1988a) e à silagem do girassol C-11 do trabalho de HENRIQUE et al. (1998). De acordo com o critério proposto por Benachio (1965), citado por BORGES (1995), somente a silagem da variedade V 2000, com o teor de 14,6% de N-NH<sub>3</sub>/NT, superior (P<0,05) às demais, e as silagens dos híbridos Rumbosol 90 e AS 243, com 10,1 e 10,0%, respectivamente, foram classificadas como boas. Todos os outros cultivares apresentaram silagens muito boas nesse parâmetro de avaliação, sendo que a silagem do híbrido Rumbosol 91 apresentou a menor média, com o teor de 5,9%. A média geral de N-NH<sub>3</sub>/NT (8,7%) ficou entre os resultados observados por VALDEZ et al. (1988a), com 7,8% e VALDEZ et al. (1988b), com 9,0%. Entre os genótipos estudados, o híbrido M 737 apresentou a silagem com maior teor de ácido láctico (12,0%), enquanto na silagem do híbrido Contiflor 7 foi constatado o menor conteúdo desse componente (2,8%), com a média geral de 5,33%. Este resultado está de acordo com os valores observados por TOSI et al. (1975), que variaram de 3,4 a 10,3%; está próximo ao nível de 4,3% verificado por VALDEZ et al. (1988a) e ficou acima dos teores de 1,7%, encontrados por SNEDDON et al. (1981) e dos 2,5% do trabalho de ALMEIDA et al. (1995). Os teores médios de ácido acético variaram de 1,5% para a silagem do híbrido M 734 a 3,0% para a do híbrido M 737. Esses teores estão próximos aos valores encontrados por SNEDDON et al. (1981) e por ALMEIDA et al. (1995). Em poucas silagens foi detectada a presença de ácido butírico. A silagem da variedade V 2000, com média de 0,3%, foi a mais alta neste conteúdo, seguida pela silagem do híbrido Rumbosol 91, com 0,2%. As silagens dos híbridos Cargill 11, DK 180 e M 738 apresentaram níveis modestos, enquanto as demais foram isentas deste composto. Essas observações estão de acordo com os teores obtidos por TOSI et al. (1975), VALDEZ et al. (1988a) e ALMEIDA et al. (1995). A silagem do híbrido M 737, com 56,7%, apresentou maior valor de DIVMS e os menores foram encontrados para os híbridos Contiflor 7, com 46,9%, AS 243, com 47,1 e Rumbosol 91, com 47,9%. O valor médio de 49,8% ficou abaixo do resultado de 59,6%, observado por SCHINGOETHE et al. (1980), trabalhando com um cultivar de girassol de semente não oleosa.

## CONCLUSÕES

Para os teores de N-NH<sub>3</sub>/NT e de ácidos orgânicos, foram obtidas silagens de muito boa qualidade para a maioria dos genótipos, enquanto a maior parte dos materiais apresentou silagens de média qualidade em relação aos valores de pH. Os resultados observados para DIVMS foram de 46,9 a 56,7%, com variações significativas entre cultivares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.F., VON TIESENHAUSEN, I.M.E.V., AQUINO, L.H. et al. Composição química e consumo voluntário das silagens de sorgo, em dois estádios de corte, girassol e milho para ruminantes. *Ciência e Prática*. v.19, n.3, p.315-321, 1995.
- BORGES, A.L.C.C. Qualidade de silagens de híbridos de sorgo de porte alto, com diferentes teores de tanino e umidade no colmo, e seus padrões de fermentação. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1995. 104p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)
- BREIREM, K. ULVESLI, O. Ensiling methods. *Herbage Abstract*. n.30, p.1-8, 1960.
- HENRIQUE, W., ANDRADE, J.B., SAMPAIO, A.A.M. Silagem de milho, sorgo, girassol e suas consorciações. II. Composição bromatológica. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL, 35, 1998, Botucatu. Anais... Botucatu: SBZ, 1998. p.379-381.
- NOGUEIRA, F.A.S. Qualidade das silagens de híbridos de sorgo de porte baixo com e sem tanino e de colmo seco e succulento, e seus padrões de fermentação, em condições de laboratório. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1995. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)
- SCHINGOETHE, D.J., SKYBERG, E.W., ROOK, J.A. Chemical composition of sunflower silage as influenced by additions of urea, dried whey and sodium hydroxide. *Journal of Animal Science*. v.50, n.4, p.529-625, 1980.
- SNEDDON, D.M., THOMAS, V.M., ROFFER, R.E., MURRAY, G.A. Laboratory investigations of hydroxide-treatment sunflower or alfalfa-grass silage. *Journal of Animal Science*. v.53, n.6, p.1623-1628, 1981.
- TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *Journal of British Grassland Society*. v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- TOSI, H., SILVEIRA, A.C., FARIA, V.P., PEREIRA, R.L. Avaliação do girassol (*Helianthus annuus*) como planta para a esilagem. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. v. 4, n. 1, p. 39-48, 1975.
- VALDEZ, F.R., HARRISON, J.H., DEETZ, D.A., FRASEN, S.C. *In vivo* Digestibility of corn and sunflower intercropped as a silage crop. *Journal of Dairy Science*, v.71, n.7, p.1860-1867, 1988a.
- VALDEZ, F.R., HARRISON, J.H., FRASEN, S.C. Effect of feeding sunflower silage on milk production, milk composition, and rumen fermentation of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.71, n.9, p.2462-2469, 1988b.
- VILELA, D. Aditivos para silagens de plantas de clima tropical. In: SIMPOSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES E NÃO RUMINANTES, 1, Botucatu. Anais... Botucatu: XXXV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998, p.73-108.

TABELA 1 - Valores de pH, teores de N-NH<sub>3</sub> (% do nitrogênio total - NT) e dos ácidos láctico, acético e butírico e percentagens de DIVMS das silagens.

Cultivar <sup>a</sup>	pH <sup>b</sup>	N-NH <sub>3</sub> <sup>c</sup> (% do NT)	Láctico <sup>d</sup> (% da MS)	Acético <sup>e</sup> (% da MS)	Butírico <sup>f</sup> (% da MS)	DIVMS <sup>g</sup> (%)
AS 243	4,5 <sup>C</sup>	10,0 <sup>B</sup>	7,8 <sup>C</sup>	2,5 <sup>A</sup>	0,0 <sup>E</sup>	47,1 <sup>FG</sup>
AS 603	4,4 <sup>C</sup>	8,0 <sup>CDE</sup>	9,7 <sup>B</sup>	1,9 <sup>AB</sup>	0,0 <sup>E</sup>	51,1 <sup>BC</sup>
Cargill 11	5,5 <sup>A</sup>	9,2 <sup>BC</sup>	5,0 <sup>D</sup>	1,7 <sup>B</sup>	0,1 <sup>CD</sup>	49,0 <sup>DE</sup>
Contiflor 3	4,5 <sup>C</sup>	8,1 <sup>CD</sup>	8,4 <sup>BC</sup>	2,2 <sup>AB</sup>	0,0 <sup>E</sup>	48,9 <sup>DE</sup>
Contiflor 7	5,3 <sup>B</sup>	8,3 <sup>CD</sup>	2,8 <sup>E</sup>	2,3 <sup>AB</sup>	0,0 <sup>E</sup>	46,9 <sup>G</sup>
DK 180	4,5 <sup>C</sup>	6,8 <sup>E</sup>	7,9 <sup>C</sup>	1,5 <sup>B</sup>	0,1 <sup>DE</sup>	49,7 <sup>CD</sup>
M 734	4,5 <sup>C</sup>	7,3 <sup>DE</sup>	5,5 <sup>D</sup>	1,5 <sup>B</sup>	0,0 <sup>E</sup>	51,4 <sup>B</sup>
M 737	4,1 <sup>D</sup>	8,5 <sup>CD</sup>	12,0 <sup>A</sup>	3,0 <sup>AB</sup>	0,0 <sup>E</sup>	56,7 <sup>A</sup>
M 738	4,5 <sup>C</sup>	7,5 <sup>DE</sup>	7,4 <sup>C</sup>	1,7 <sup>AB</sup>	0,1 <sup>C</sup>	49,4 <sup>DE</sup>
M 742	4,4 <sup>C</sup>	9,0 <sup>BC</sup>	7,5 <sup>C</sup>	1,5 <sup>B</sup>	0,0 <sup>E</sup>	51,5 <sup>B</sup>
Rumbosol 90	5,2 <sup>B</sup>	10,1 <sup>B</sup>	4,6 <sup>D</sup>	1,9 <sup>AB</sup>	0,2 <sup>B</sup>	48,6 <sup>DEF</sup>
Rumbosol 91	4,1 <sup>D</sup>	5,9 <sup>F</sup>	8,0 <sup>C</sup>	1,8 <sup>AB</sup>	0,0 <sup>E</sup>	47,9 <sup>EFG</sup>
V 2000	5,2 <sup>B</sup>	14,6 <sup>A</sup>	5,3 <sup>D</sup>	2,5 <sup>A</sup>	0,3 <sup>A</sup>	48,9 <sup>DE</sup>
Média geral	4,7	8,7	7,1	1,9	0,1	49,8

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras iguais, em uma mesma coluna, não diferem estatisticamente. Teste SNK (P<0,05). <sup>2</sup>CV = 2,17%, <sup>3</sup>CV = 6,05%, <sup>4</sup>CV = 10,77%, <sup>5</sup>CV = 15,30%, <sup>6</sup>CV = 33,74%, <sup>7</sup>CV = 1,93%.