

MOMENTO DE COLHEITA DE QUATRO GENÓTIPOS DE GIRASSOL (*Helianthus annuus*). II COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO MATERIAL ORIGINAL E DA SILAGEM¹

BRUNO PALHARES SOARES SOUZA⁴, SANDRA GESTEIRA COELHO², LÚCIO CARLOS GONÇALVES², IRAN BORGES², JOSÉ AVELINO SANTOS RODRIGUES³, ANA LUIZA DA COSTA CRUZ BORGES², NORBERTO MÁRIO RODRIGUEZ², ELOÍSA DE OLIVEIRA SIMÕES SALIBA², DEBORAH ALVES FERREIRA⁵

¹ Trabalho Financiado pela EMBRAPA Milho E Sorgo, EV -UFMG, CNPq, FAPEMIG, CAPES

² Professores da EV -UFMG, Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627, 30.161-970 - Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia. Caixa Postal 567

³ Pesquisador da EMBRAPA Milho e Sorgo

⁴ Estudante de Mestrado em Zootecnia - DZO - Escola de Veterinária da UFMG

⁵ Graduando em Medicina Veterinária, bolsista IC-CNPq/PIBIC

RESUMO: O experimento visou determinar a composição química do material original e da silagem de quatro genótipos de girassol (M742, MG4, PM92007 e VDH483) ensilados em diferentes épocas de corte (90, 97, 104, 111 e 118 dias após o plantio). O plantio dos genótipos foi realizado nas dependências do Embrapa Milho e Sorgo e ensilados em silos de laboratório de PVC. Os silos foram abertos aos 70 dias de idade após a ensilagem, sendo determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos solúveis (CHO) e a digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) do material original e da silagem. As médias foram comparadas pelo teste SNK ($p < 0,05$). Tanto no material original quanto na silagem os teores de MS aumentaram com o avanço do estágio de maturação da planta. Os valores de PB encontrados no experimento variaram de 8,30 a 12,66% no material original e de 9,44 a 12,91% na silagem. Foi observada uma diminuição significativa nos teores de CHO com a ensilagem. Os teores de EE dos materiais originais e das silagens variaram de 2,28 a 13,27% no material original e de 3,02 a 17,92% na silagem. Os teores de carboidratos solúveis tanto para a silagem quanto para o material original diminuíram com o avanço do estágio de maturação da planta. De acordo com os parâmetros estudados o girassol pode ser usado para ensilagem.

PALAVRAS-CHAVE: digestibilidade "in vitro", ensilagem, ruminantes, valor nutricional

HARVEST AGES OF FOUR SUNFLOWER (*Helianthus annuus*) GENOTYPES. II CHEMICAL COMPOSITION OF ORIGINAL SAMPLE AND SILAGE¹

ABSTRACT: The objective of this experiment was to determine the chemical composition of original sample and silage of four sunflower genotypes (M742, MG4, PM92007, e VDH483) ensiled in different harvest ages (90, 97, 104, 111, 118 days after sowing). The sowing of this genotypes was made on *Embrapa Milho e Sorgo - Sete Lagoas* (MG), and ensiled into PVC laboratory silos. This silos were opened 70 days after ensilage, and the dry matter (DM), crude protein (CP), ether extract (EE), soluble carbohydrates (SC) and "In vitro" dry matter digestibility (IVDMD) values of original sample and silage were determined. The comparison among averages was obtained by using SNK test ($p < 0.05$). The original sample and the silage increased their values with the increase of plant maturity stage. The crude protein values varied from 8.3 to 12.66% in the original sample and from 9.44 to 12.91% in the silage. It was observed a significant decrease in the soluble carbohydrates values with the ensiling process. The ether extract values varied from 2.28 to 13.27% in the original sample and from 3.02 to 17.92% in the silage. In the silage and original sample the soluble carbohydrates values decreased with the plant maturity increase. According to studied parameters, sunflower can be used for silage making.

KEYWORDS: ensiling, in vitro digestibility, nutritional value, ruminant.

INTRODUÇÃO

Os resultados de pesquisa sobre a silagem de girassol vêm comprovando o potencial da cultura para a produção de forragem na época de safrinha e ou em regiões que apresentem regimes pluviométricos irregulares, já que essa oleaginosa apresenta maior tolerância ao déficit hídrico quando comparada ao milho e ao sorgo que são as forrageiras mais utilizadas para a produção de silagem. (GONÇALVES e TOMICH, 1999). O presente experimento visou determinar a composição química e o valor nutritivo de quatro genótipos de girassol em diferentes épocas de corte através das determinações dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos solúveis (CHO) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS).

MATERIAL E MÉTODOS

Nas dependências da Embrapa Milho e Sorgo quatro genótipos de girassol (M742, MG4, PM92007 e VDH483) foram plantados e colhidos em cinco épocas de corte diferentes (90, 97, 104, 111 e 118 dias após o plantio), amostrados como forragem fresca e ensilados. Para a ensilagem, foram usados silos de laboratório confeccionados com tubos de PVC, com capacidade para, aproximadamente, dois Kg de forragem e dotados de válvulas tipo *Bunsen*. No Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária da UFMG, os silos foram abertos após 70 dias de fermentação. Com as amostras pré-secas da forragem fresca e das silagens foram determinados os teores de matéria seca em estufa a 105° C, proteína bruta pelo método de DUMAS (1830), citado por JAMES (1995) em aparelho Leco FP-528 e extrato etéreo (EE) pelo processo Soxhlet, segundo o OFFICIAL... (1995), carboidratos solúveis em álcool (BAILEY, 1967) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca segundo TILLEY e TERRY, (1963). Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições para os materiais originais e as silagens. Para as comparações de médias utilizou-se o teste SNK ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observam-se os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos solúveis (CHO) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) nos materiais originais e nas silagens. A MS variou de 12,79 a 42,24% nos materiais originais e de 11,15 a 40,23% nas silagens. Pode-se observar que tanto no material original quanto na silagem, os teores de matéria seca aumentaram com o avanço do estágio de maturação da planta. Segundo GONÇALVES e TOMICH (1999), a confecção de silagens de girassol com baixos conteúdos de matéria seca é um fator limitante para a sua produção e de difícil solução, uma vez que o momento ideal para a ensilagem do girassol (fase R9) se dá quando a planta atinge sua maturidade fisiológica, mas mesmo nessa fase, a parte vegetativa da planta ainda apresenta alta porcentagem de umidade (de 45 a 47%). Tal fato explica a presença de teores de matéria seca abaixo daqueles preconizados por PAIVA (1976) e McDONALD et. al. (1991), tornando evidente a necessidade de uma classificação específica para a silagem de girassol, para que esta possa expressar melhor a sua qualidade. Os valores de proteína bruta encontrados no experimento variaram de 8,30 a 12,66% no material original e de 9,44 a 12,91% na silagem. Foram observadas diferenças estatísticas com o avanço do estágio de maturação da planta e entre os híbridos dentro da mesma época de corte, tanto para os materiais originais quanto para as silagens, entretanto, sem uma tendência bem definida, possivelmente devido à dificuldade de amostragem que este material apresenta. Segundo CHURCH (1988), a dieta ou alimento de ruminantes deve conter pelo menos 7% de proteína bruta. Esse valor foi alcançado em todos os híbridos, tanto para o material original quanto para a silagem. Os teores de extrato etéreo dos materiais originais e das silagens variaram de 2,28 a 13,27% no material original e de 3,02 a 17,92% na silagem. Entre as épocas de colheita e entre os genótipos dentro de uma mesma época de colheita foram observadas diferenças estatísticas, porém essas não seguiram um padrão de variação. NOGUERA (2000) observou que a medida que aumentou-se a participação de capítulos na silagem, houve um aumento no teor de extrato etéreo. Essa variação ocorrida pode ser devido à maior participação de capítulos. Os teores de carboidratos solúveis tanto para a silagem quanto para o material original diminuíram com o avanço do estágio de maturação da planta. Entre o material

original e a silagem observa-se uma redução significativa nos teores de carboidratos solúveis, demonstrando uma extensa fermentação dessa fração ao longo do processo fermentativo. Com o avanço do estágio de maturação da planta, houve uma diminuição significativa dos valores de digestibilidade *in vitro* para o material original e para a silagem. De acordo com McDONALD et al. (1991), o declínio na digestibilidade com o avanço da maturidade da planta é resultado principalmente do aumento do conteúdo de carboidratos estruturais, que são menos digestíveis que os componentes solúveis da planta. A variação encontrada foi de 46,32 a 63,95% para o material original e 43,99 a 59,38% para a silagem.

CONCLUSÕES

Os valores observados no presente experimento permitem concluir que o girassol é uma opção para ser usado como silagem, apresentando bons valores nutricionais. O melhor momento de colheita para os genótipos M742, MG4 e VDH483 foi obtido aos 104 dias de idade, enquanto que para o genótipo PM92007 foi aos 111 dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILEY, R. W. Quantitative studies of ruminant digestion. II. Loss of ingested plant carbohydrates from the reticulo rumen. New Zealand. *Journal of Agricultural Research*. V.10, n.1, p. 15-32, 1967.
- CHURCH, D. C. *The ruminant animal digestive physiology and nutrition*. Prentice Hall: New Jersey, 1988, 564 p.
- GONÇALVES, L. C.; TOMICH, T. R. Utilização do girassol como silagem para alimentação bovina. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 1, 1999, Itumbiara. *Anais...* Londrina: EMBRAPA, 1999. P. 21-30.
- JAMES, C.S.. *Analytical Chemistry of Foods*. 1 ed Blackie Academic & Professional. 1995 p.37-67.
- McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. *The biochemistry of silage*. 2ª ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340p.
- NOGUERA, J. R.R. . *Qualidade de silagens de quatro cultivares de girassol ensilados com diferentes proporções da planta*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2000. 34p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- OFFICIAL *methods of analysis of AOAC International*. 16 ed. Arlington: AOAC International, 1995 V.1.
- PAIVA, J. A . J.. *Qualidade de silagens da região metropolitana de Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1976. 85p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- 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

Tabela 1- Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos solúveis (CHO) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca em % da matéria seca do material original (MO) e das silagens (SIL) de quatro genótipos de girassol ensilados em diferentes épocas de corte.

		ÉPOCAS DE CORTE				
		1	2	3	4	5
MS	M742 (MO)	14,64 ^{Daa}	20,34 ^{Caa}	20,67 ^{Caa}	27,76 ^{Baa}	42,24 ^{Aaa}
	MG4 (MO)	14,54 ^{Daa}	18,08 ^{Caa}	20,05 ^{Caa}	25,01 ^{Baa}	37,14 ^{Aba}
	PM92007 (MO)	12,79 ^{Daa}	16,55 ^{Caa}	16,99 ^{Caa}	20,54 ^{Bba}	29,75 ^{Ada}
	VDH483 (MO)	13,99 ^{Daa}	18,55 ^{Caa}	19,72 ^{Caa}	25,07 ^{Baa}	33,31 ^{Aca}
	M742 (SIL)	14,69 ^{Daa}	17,56 ^{Cdaa}	20,43 ^{Caa}	25,95 ^{Baa}	40,23 ^{Aaa}
	MG4 (SIL)	13,38 ^{Daa}	15,85 ^{Daa}	19,09 ^{Caba}	24,85 ^{Baa}	34,60 ^{Aba}

	PM92007 (SIL)	11,15 ^{Daa}	14,31 ^{Caa}	16,34 ^{BCba}	19,15 ^{Bba}	27,53 ^{Ada}
	VDH483 (SIL)	13,91 ^{Daa}	15,43 ^{Cdaß}	18,29 ^{Caba}	26,12 ^{Baa}	31,59 ^{Aca}
PB	M742 (MO)	11,34 ^{Aaß}	11,65 ^{Aaa}	10,34 ^{Aaß}	10,11 ^{Aaa}	11,02 ^{Aaba}
	MG4 (MO)	12,28 ^{Aaa}	10,70 ^{Baba}	10,23 ^{Baa}	9,43 ^{Baa}	9,78 ^{Bba}
	PM92007 (MO)	12,66 ^{Aaa}	9,74 ^{Bba}	8,30 ^{Cbß}	10,05 ^{Baa}	10,63 ^{Baba}
	VDH483 (MO)	11,97 ^{Aaa}	9,83 ^{Bba}	9,99 ^{Baß}	10,32 ^{Baa}	11,92 ^{Aaa}
	M742 (SIL)	12,91 ^{Aaa}	11,03 ^{Baa}	11,71 ^{Baa}	11,09 ^{Baa}	10,89 ^{Baa}
	MG4 (SIL)	11,23 ^{Aba}	10,26 ^{Aaa}	9,66 ^{Bca}	9,47 ^{Bba}	9,44 ^{Bba}
	PM92007 (SIL)	12,29 ^{Aaba}	10,18 ^{Baa}	10,26 ^{Bbca}	10,46 ^{Baba}	10,65 ^{Baa}
	VDH483 (SIL)	10,92 ^{Aba}	10,85 ^{Aaa}	11,22 ^{Aaba}	10,26 ^{Aaba}	11,12 ^{Aaa}
EE	M742 (MO)	7,23 ^{Caa}	11,36 ^{Abaa}	12,11 ^{Aaa}	9,41 ^{BCbß}	9,58 ^{BCbß}
	MG4 (MO)	3,10 ^{Cbca}	4,61 ^{Cca}	8,39 ^{Abbß}	10,32 ^{Aba}	7,62 ^{Bbß}
	PM92007 (MO)	2,28 ^{Ccß}	3,10 ^{Ccß}	6,13 ^{Bcß}	9,64 ^{Abß}	8,45 ^{Aba}
	VDH483 (MO)	4,96 ^{Cbß}	7,55 ^{Bbß}	12,40 ^{Aaß}	13,27 ^{Aaß}	11,84 ^{Aaß}
	M742 (SIL)	8,08 ^{Caa}	11,94 ^{Baa}	12,57 ^{Abba}	14,89 ^{Aaa}	13,11 ^{Abba}
	MG4 (SIL)	3,02 ^{Bba}	4,52 ^{Bba}	10,49 ^{Aba}	11,73 ^{Aba}	11,79 ^{Aba}
	PM92007 (SIL)	7,68 ^{Caa}	6,13 ^{Cba}	10,76 ^{Bba}	14,85 ^{Aaa}	9,69 ^{Bca}
	VDH483 (SIL)	9,84 ^{Caa}	12,87 ^{Baa}	17,92 ^{Aaa}	15,78 ^{Aaa}	17,63 ^{Aaa}
CHO	M742 (MO)	7,23 ^{Aba}	8,51 ^{Bca}	5,54 ^{Cca}	2,83 ^{Dca}	1,27 ^{Eca}
	MG4 (MO)	9,52 ^{Baa}	13,94 ^{Aaa}	9,19 ^{Caa}	4,96 ^{Dba}	1,67 ^{Eba}
	PM92007 (MO)	6,88 ^{Dca}	13,84 ^{Aaa}	8,63 ^{Cba}	9,29 ^{Baa}	2,09 ^{Eaa}
	VDH483 (MO)	5,41 ^{Bda}	11,49 ^{Aba}	4,62 ^{Cda}	2,90 ^{Dca}	2,19 ^{Eaa}
	M742 (SIL)	0,32 ^{Aaß}	0,29 ^{Abß}	0,13 ^{Aaß}	0,12 ^{Abß}	0,22 ^{Aaß}
	MG4 (SIL)	0,39 ^{Aaß}	0,42 ^{Aabß}	0,22 ^{ABaß}	0,15 ^{Bbß}	0,11 ^{Baß}
	PM92007 (SIL)	0,51 ^{ABaß}	0,57 ^{Aaß}	0,33 ^{BCaß}	0,39 ^{ABCaß}	0,22 ^{Caß}
	VDH483 (SIL)	0,36 ^{Aaß}	0,48 ^{Aabß}	0,17 ^{Baß}	0,06 ^{Bbß}	0,07 ^{Baß}
DIVMS	M742 (MO)	57,76 ^{Aaa}	55,79 ^{Aca}	55,05 ^{Aaa}	54,05 ^{Aaa}	48,50 ^{Baa}
	MG4 (MO)	58,52 ^{Baa}	63,95 ^{Aaa}	53,76 ^{Caa}	46,94 ^{Dba}	46,32 ^{Daa}
	PM92007 (MO)	58,75 ^{Aaa}	57,39 ^{Abca}	50,53 ^{BCaß}	52,13 ^{Baa}	46,91 ^{Caa}
	VDH483 (MO)	57,72 ^{Aaa}	61,03 ^{Aaba}	53,51 ^{Ba}	50,79 ^{Baa}	49,60 ^{Baa}
	M742 (SIL)	58,15 ^{Aaa}	57,60 ^{Aaba}	56,48 ^{Aaa}	50,36 ^{Baa}	49,64 ^{Baa}
	MG4 (SIL)	59,28 ^{Aaa}	59,38 ^{Aaß}	56,04 ^{Aaa}	49,11 ^{Baa}	43,99 ^{Cba}
	PM92007 (SIL)	57,83 ^{Aaa}	54,78 ^{ABaba}	55,77 ^{ABaa}	51,15 ^{BCaa}	48,51 ^{Caba}
	VDH483 (SIL)	59,34 ^{Aaa}	54,21 ^{Bbß}	55,79 ^{ABaa}	47,25 ^{Caa}	46,69 ^{Caba}

Letras maiúsculas iguais na mesma linha indicam semelhança estatística para cada híbrido nas diferentes idades de corte.

Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam semelhança estatística para os híbridos (material original ou silagem) numa mesma idade de corte.

Letras gregas iguais numa mesma coluna indicam semelhança estatística entre a silagem e o material original para cada uma das frações fibrosas MS, CV=8,46; PB, CV=6,64; EE, CV=10,75; CHO, CV=35,28; DIVMS, CHO=4,35. Teste SNK (P<0,05).