

FRAÇÕES FIBROSAS DAS SILAGENS DE QUATRO GENÓTIPOS DE GIRASSOL OBTIDAS EM QUATRO DIFERENTES ÉPOCAS

LUIZ GUSTAVO RIBEIRO PEREIRA², LÚCIO CARLOS GONÇALVES³, THIERRY RIBEIRO TOMICH², JOSÉ AVELINO SANTOS RODRIGUES⁴, IRAN BORGES³, NORBERTO MARIO RODRIGUEZ³, ELOÍSA DE OLIVEIRA SIMÕES SALIBA³, ANA LUIZA COSTA CRUZ BORGES³, CARLOS GUSTAVO MORAIS RIBEIRO⁵

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

² Estudantes de Doutorado em Ciência Animal - DZO - Escola de Veterinária da UFMG, pereiralgr@hotmail.com

³ Professores da EV -UFMG, Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627, 30.161-970 - Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia. Caixa Postal 567

⁴ Pesquisador da EMBRAPA Milho e Sorgo

⁵ Estudante de Medicina Veterinária, EV -UFMG

RESUMO: Foram avaliadas os teores de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL) e lignina (LIG) do material original (MO) e das silagens (SIL) de quatro genótipos de girassol (V2000, DK180, M734 e Rumbosol 91) obtidas em quatro diferentes épocas: 30, 37, 44 e 51 dias após a floração. Os valores médios observados para o FDN, FDA, HEM, CEL e LIG foram 47,5, 36,4, 11,1, 29,8 e 6,7%, respectivamente. Houve diferença nos conteúdos das frações fibrosas entre os genótipos, sendo o Rumbosol 91 o que apresentou os valores mais elevados. As épocas de corte influenciaram as concentrações das frações fibrosas e para a maior parte dos genótipos avaliados, o MO e as SIL obtidas na última época de corte (51 dias após floração) apresentaram os valores mais elevados. Na comparação das frações do MO e das SIL não foram encontradas diferenças e de uma forma geral, as frações fibrosas avaliadas não contribuíram como fonte de carboidratos adicionais para a fermentação microbiana durante o processo de ensilagem.

PALAVRAS-CHAVE: celulose, ensilagem, hemicelulose, lignina, ruminantes

FIBROUS FRACTIONS OF FOUR GENOTYPES OF SUNFLOWER ENSILED AT FOUR DIFFERENT TIMES

ABSTRACT: The neuter insoluble detergent fiber (NDF), acid insoluble detergent fiber (ADF), hemicelluloses (HEM), cellulose (CEL) and lignin (LIG) of original material (OM) and silages (SIL) of four genotypes (V2000, DK180, M734 e Rumbosol 91) obtained with 30, 37, 44 and 51 days after flowering were evaluated. The averages values observed for NDF, ADF, HEM, CEL e LIG were 47,5, 36,4, 11,1, 29,8 e 6,7%, respectively. Were observed differences between genotypes and the Rumbosol 91 in many times evaluated showed the largest values of fractions studied. The different harvest times influenced the fiber fractions and for the grate number of evaluated genotypes, the OM and the SIL obtained in the last time (51 days after flowering) showed the higher values. In comparison of fractions of OM and SIL were found few differences and in general form, the fibrous fractions evaluated not contributed with additional carbohydrate for microbial fermentation during the ensilage process.

KEYWORDS: cellulose, ensilage, hemicelluloses, lignin, ruminants

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o plantio de culturas na época da safrinha, semeadura realizada entre janeiro e março, vem aumentando consideravelmente (HENRIQUE et al., 1998). Geralmente são utilizados o milho e o sorgo que produzem uma silagem bem preservada e com bom valor nutritivo, entretanto, suas produções e qualidade são incertas de ano para ano, por serem muito influenciadas pela disponibilidade de água no solo. O girassol por ser uma cultura muito resistente ao estresse hídrico e

adaptado às diferentes condições edafoclimáticas, torna-se uma boa opção para semeadura na época da safrinha e/ou em regiões que apresentem baixos índices pluviométricos (GONÇALVES, 2000).

A FDN está altamente relacionada com a densidade volumétrica do alimento e portanto, é correlacionada com o enchimento ruminal e o consumo de matéria seca (MS). Já a FDA está mais relacionada com a digestibilidade, pois a fração indigestível da fibra, a lignina, representa uma maior proporção da FDA. Sendo assim, a quantificação das diferentes frações de carboidratos fibrosos são muito importantes para o entendimento da utilização das forrageiras, já que modificações na composição da fração fibrosa podem afetar a fermentação ruminal.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as frações fibrosas do MO e das SIL de quatro genótipos de girassol em diferentes idades fisiológicas e avaliar as modificações dessas frações que ocorreram com o processo de ensilagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Nas dependências da EMBRAPA Milho e Sorgo quatro genótipos de girassol (V2000, DK180, M734 e Rumbosol 91) foram plantados, colhidos com 30, 37, 44 e 51 dias após a floração, amostrados como forragem fresca (material original) e ensilados. Para a ensilagem, foram usados silos de laboratório confeccionados com tubos de PVC (40 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro), com capacidade para, aproximadamente, dois Kg de forragem e dotados de válvula do tipo Bunsen.

No laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária da UFMG, os silos foram abertos após 56 dias de fermentação. Com as amostras pré-secas da forragem fresca e das silagens, foram determinados os componentes da parede celular pelo método seqüencial - FDN, FDA, HEM, CEL e LIG (VAN SOEST et al., 1991).

Empregou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado. Para os parâmetros FDN, FDA, Hemicelulose, Celulose e Lignina foram estudados quatro genótipos e quatro épocas de ensilagem (30, 37, 44 e 51 dias após floração) em um esquema fatorial (4x4) com três repetições por tratamento. Para a comparação das médias entre os genótipos dentro de cada época, entre as épocas estudadas para cada genótipo e entre MO e SIL foi empregado o teste de *Student Newman Keul* a cinco % de probabilidade, utilizando-se o *software* SAEG 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de FDN, FDA, HEM, CEL e LIG em % da matéria seca do MO e das SIL de quatro genótipos de girassol ensilados em diferentes épocas (30, 37, 44 e 51 dias após floração), com seus respectivos coeficientes de variação e níveis de significância da interação genótipo x época de ensilagem encontram-se na Tabela 1.

Quanto aos valores de FDN, nota-se uma variação de 39,9 % para a silagem do V2000 ensilado aos 30 dias após floração a 64,0 % para a silagem do Rumbosol 91 (51 dias após floração). O aumento das idades de corte foi acompanhado por aumento da fração FDN, tanto para o MO como para a SIL para alguns dos genótipos avaliados. REZENDE et al. (2001) também observaram aumentos dos valores da FDN quando avaliaram três cultivares de girassol ensilados aos 95, 110 e 125 dias após semeadura. Na comparação entre os genótipos o Rumbosol 91 foi o que apresentou os valores mais elevados para esta fração para a maior parte das épocas estudadas. De uma forma geral o processo de ensilagem pouco afetou as concentrações da FDN ($P>0,05$), fato também observado por TOMICH (1999), FREIRE (2001) e STEHLING (2001).

Na Tabela 1 observa-se variações da FDA de 30,3% (V2000 SIL aos 30 dias após floração) a 49,5% (Rumbosol 91 aos 51 dias após floração). Os padrões de variação entre as épocas, genótipos e entre o MO e as SIL foram semelhantes aos encontrados para a FDN, notando-se elevação da FDA com o aumento dos dias após floração; os maiores valores para o Rumbosol 91; e o processo de ensilagem não afetando esta fração.

Os valores de HEM (Tabela 1) oscilaram de 9,4% para o genótipo V2000 (37 dias após floração) a 14,4 para o Rumbosol91 (51 dias após floração). Comparando-se as épocas de corte, foram observadas algumas diferenças estatísticas, porém estas não seguiram um padrão lógico e sugerem que as porcentagens de HEM pouco se alteraram com o avançar da idade das plantas. Quanto às

comparações dos genótipos, foram observadas poucas diferenças ($P>0,05$) e para algumas das épocas avaliadas o Rumbosol 91 apresentou os maiores valores. Segundo MUCH (1988) a HEM é a principal fonte adicional de substrato para fermentação láctica, porém sua perda durante a fermentação não é uniforme e depende do estágio de desenvolvimento da forrageira, porém neste experimento a HEM pouco contribuiu para o processo fermentativo para as diferentes épocas estudadas, o que também foi observado por TOMICH (1999), FREIRE (2001) e STEHLING (2001).

O valor médio de CEL para os genótipos nas diferentes épocas foi de 29,8%, estando próximos aos 29,4% encontrado por TOMICH (1999). Entre as épocas, quando observadas diferenças estatísticas, notou-se um aumento dos teores de CEL com o avançar das épocas de corte. Na comparação entre genótipos, quando houve diferença ($P<0,05$) o Rumbosol91 apresentou os maiores valores. As porcentagens de CEL foram semelhantes entre MO e SIL para a grande maioria dos genótipos nas diferentes épocas de corte.

Para a LIG, o padrão de variação entre as épocas de corte, genótipos avaliados e diferenças entre MO e SIL foi próximo ao observado para a CEL. Observou-se uma variação de 5,2 (M734 aos 30 dias após floração) a 8,3% (Rumbosol91 aos 51 dias após floração).

CONCLUSÕES

A composição das frações fibrosas dos diferentes genótipos sofreram alterações distintas para as diferentes épocas de corte avaliadas.

O genótipo Rumbosol 91 apresentou os valores mais elevados das frações fibrosas para grande parte das épocas estudadas.

Nenhuma das frações estudadas sofreu grandes variações com o processo de ensilagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREIRE, E.M. *Padrão de fermentação das silagens de cinco híbridos de girassol (Helianthus annuus L.)*. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária. 2001, 44p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

GONÇALVES, L.C., TOMICH, T.R., PEREIRA, L.G.R. Produção e utilização de silagens de girassol. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS - TEMAS EM EVIDÊNCIA, 2000, Lavras. *Anais...* Lavras: UFLA, 2000, p.203-236.

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.

MUCK, R.E. Factors influencing silage quality and their implications for management. *Journal of Dairy Science*. v.71, n.11, p.2992-3002, 1988.

REZENDE, A.V., EVANGELISTA, A.R., SANTOS, R.V., SIQUEIRA, G.R., ROMERO, L.M., SALES, E.C.J. Qualidade da silagem de girassol (*Helianthus annuus L.*) 1. Diferentes idades de maturação fisiológica na safrinha. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38, 2001, Piracicaba, *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001. p. 231-232.

STEHLING, C.A.V. *Avaliação da qualidade das silagens de quatro cultivares de girassol (Helianthus annuus L.) contendo aditivos*. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária. 2001, 64p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

TOMICH, T.R. *Avaliação do potencial forrageiro e das silagens de treze cultivares de girassol (Helianthus annuus L.)*. Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária. 1999, 117p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

Tabela 1 - Fração insolúvel em detergente neutro (FDN), fração insolúvel em detergente ácido (FDA), hemicelulose, celulose e lignina em % da matéria seca do material original (MO) e das silagens (SIL) de quatro genótipos de girassol ensilados em diferentes épocas de corte

		30	37	44	51
FDN	V2000 (MO)	42,7 _{Baα}	49,3 _{Aaα}	43,6 _{Abα}	44,0 _{Bcα}
	DK180 (MO)	42,3 _{Baα}	47,8 _{Aabα}	49,2 _{Aabα}	52,5 _{Abα}
	M734 (MO)	42,5 _{Aaα}	43,6 _{Abα}	48,5 _{Aabα}	47,0 _{Acα}
	Rumbosol 91 (MO)	47,1 _{Caα}	52,6 _{Baα}	53,4 _{Baα}	61,1 _{Aaα}
	V2000 (SIL)	39,9 _{Abα}	41,9 _{Abβ}	41,2 _{Abα}	44,8 _{Abα}
	DK180 (SIL)	45,4 _{Aaα}	47,5 _{Aabα}	46,6 _{Abα}	49,2 _{Abα}
	M734 (SIL)	40,9 _{Bbα}	46,8 _{Aabα}	45,3 _{ABbα}	48,8 _{Abα}
	Rumbosol 91 (SIL)	50,0 _{Baα}	50,6 _{Baα}	51,6 _{Baα}	64,0 _{Aaα}
FDA	V2000 (MO)	32,1 _{Aaα}	36,8 _{Aaα}	33,4 _{Abα}	33,2 _{Acα}
	DK180 (MO)	31,8 _{Baα}	36,5 _{Aaα}	37,1 _{Aabα}	40,5 _{Abα}
	M734 (MO)	32,0 _{Aaα}	31,5 _{Bbα}	37,2 _{Aabβ}	36,4 _{Abα}
	Rumbosol 91 (MO)	35,6 _{Baα}	40,5 _{βaα}	41,4 _{Baα}	47,8 _{Aaα}
	V2000 (SIL)	30,3 _{Abα}	32,4 _{Abβ}	31,7 _{Abα}	34,3 _{Abα}
	DK180 (SIL)	35,4 _{Aaα}	36,5 _{Aabα}	36,5 _{Aabα}	38,6 _{Abα}
	M734 (SIL)	30,9 _{Bbα}	35,8 _{ABabα}	35,4 _{ABabα}	37,1 _{Abα}
	Rumbosol 91 (SIL)	37,9 _{Baα}	39,5 _{Baα}	40,0 _{Baα}	49,5 _{Aaα}
HEMICELULOSE	V2000 (MO)	10,6 _{ABaα}	12,4 _{Aaα}	10,2 _{Baα}	10,8 _{ABbα}
	DK180 (MO)	10,5 _{Aaα}	11,3 _{Aaα}	12,0 _{Aaα}	12,0 _{Aabα}
	M734 (MO)	10,5 _{Aaα}	12,1 _{Aaα}	11,3 _{Aaα}	10,6 _{Abα}
	Rumbosol 91 (MO)	11,5 _{Aaα}	12,1 _{Aaα}	12,0 _{Aaα}	13,3 _{Aaα}
	V2000 (SIL)	9,6 _{Abα}	9,4 _{Aaβ}	9,5 _{Abα}	10,5 _{Abα}
	DK180 (SIL)	10,0 _{Abα}	11,0 _{Aaα}	10,2 _{Aabβ}	10,5 _{Abα}
	M734 (SIL)	10,0 _{Abα}	11,0 _{Aaα}	9,8 _{Aabα}	11,6 _{Abα}
	Rumbosol 91 (SIL)	12,1 _{Baα}	11,0 _{Baα}	11,6 _{Baα}	14,4 _{Aaα}
CELULOSE	V2000 (MO)	25,4 _{Aaα}	29,8 _{Aabα}	26,8 _{Aabα}	27,0 _{Acα}
	DK180 (MO)	25,6 _{Baα}	29,5 _{ABabα}	30,2 _{ABabα}	32,5 _{Abα}
	M734 (MO)	26,0 _{Baα}	26,0 _{Bbα}	30,7 _{Aabβ}	30,0 _{Abα}
	Rumbosol 91 (MO)	28,6 _{Caα}	33,2 _{Baα}	33,8 _{Baα}	39,4 _{Aaα}
	V2000 (SIL)	25,0 _{Abα}	25,6 _{Abβ}	25,3 _{Abα}	28,2 _{Abα}
	DK180 (SIL)	29,1 _{Aabα}	36,5 _{Aabα}	36,5 _{Aabα}	38,6 _{Abα}
	M734 (SIL)	25,8 _{Abα}	29,9 _{Aabα}	29,4 _{Aabα}	30,7 _{Abα}
	Rumbosol 91 (SIL)	31,8 _{Babβ}	32,7 _{Baα}	33,0 _{Baα}	41,2 _{Aaα}
LIGNINA	V2000 (MO)	6,7 _{Aaα}	7,0 _{Aaα}	6,6 _{Aaα}	6,3 _{Abα}
	DK180 (MO)	6,2 _{Baα}	7,0 _{Baα}	6,9 _{Baα}	8,0 _{Aaα}
	M734 (MO)	6,0 _{Aaα}	5,5 _{Abα}	6,5 _{Aaα}	6,4 _{Abα}
	Rumbosol 91 (MO)	7,0 _{Baα}	7,3 _{Baα}	7,6 _{ABaα}	8,4 _{Aaα}
	V2000 (SIL)	5,3 _{Bbβ}	6,8 _{Aaα}	6,4 _{Aaα}	6,1 _{ABbα}
	DK180 (SIL)	6,3 _{Baα}	6,8 _{ABaα}	6,9 _{ABaα}	7,6 _{Aaα}
	M734 (SIL)	5,2 _{Bbβ}	5,9 _{ABaα}	6,0 _{ABaα}	6,4 _{Abα}
	Rumbosol 91 (SIL)	6,1 _{Babβ}	6,9 _{Baα}	7,0 _{Baα}	8,3 _{Aaα}

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes em uma mesma linha diferem entre si pelo teste SNK ($P < 0,05$), comparando as épocas dentro de cada genótipo; Médias seguidas de letras minúsculas diferentes em uma mesma coluna diferem entre si pelo teste SNK ($P < 0,05$), comparando o material original ou a silagem dos genótipos dentro de cada época de corte; Médias seguidas de letras gregas diferentes em uma mesma coluna diferem entre si pelo teste SNK ($P < 0,05$), comparando a silagem e o material original para cada uma das frações fibrosas. Coeficiente de variação e significância da interação genótipo x época: FDN 6,1 e 0,00; FDA 7,3 e 0,00; HEM 8,9 e 0,05; CEL 8,1 e 0,01; LIG 7,64 e 0,00.