

## VARIABILIDADE GENÉTICA PARA TOXIDAZ POR ALUMÍNIO EM ALFAFA(1)

### AUTORES

CARLOS EUGÊNIO MARTINS(2), FERNANDO TEIXEIRA GOMES(3), FAUSTO DE SOUZA SOBRINHO(4), SINARA GONÇALVES ASSIS(5), REGYS BARBOSA MENEZES(6) E ANTÔNIO CARLOS CÓSER(2)

<sup>1</sup> Projeto financiado pelo CNPq

<sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite - Bolsistas do CNPq, Rua Eugênio do Nascimento, 610, Dom Bosco, Juiz de Fora – MG, 36.038-330. E-mail: caeuma@cnpqgl.embrapa.br; acosser@cnpqgl.embrapa.br

<sup>3</sup> Bolsista Recém-Doutor, CNPq – Embrapa Gado de Leite, E-mail: ftgomes@bol.com.br.

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, E-mail: fausto@cnpqgl.embrapa.br

<sup>5</sup> Estagiária da Embrapa Gado de Leite.

<sup>6</sup> Bolsista de Iniciação Científica – CNPq - Embrapa Gado de Leite

### RESUMO

Com o objetivo de avaliar a variabilidade genética para a toxidez por alumínio em genótipos de alfafa (Esmeralda, Flórida 77, 5312, N58N, Victória, SW 9301, SW 8210, P - 5715, Monarca, SW 9500, SW 9210, 58N57, 54H55, Crioula, Crioula Importada, Magali, P 30, F 686), foi conduzido um ensaio em casa de vegetação da Embrapa Gado de Leite. As sementes de alfafa foram germinadas em areia lavada e cultivadas em solução nutritiva com níveis crescentes de alumínio (0; 1,0; 1,5 e 2,0 mg/L de Al). O pH da solução foi mantido em 3,5 com ajustes diários. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três repetições, e parcelas constituídas por um vaso com dois litros de solução nutritiva, com uma planta. Foram avaliadas a altura da parte aérea, comprimento das raízes, as produções de matéria seca da parte aérea e das raízes. Os resultados indicaram a existência de variabilidade entre genótipos de alfafa para a tolerância a diferentes níveis de alumínio, em todas as características avaliadas, indicando a possibilidade de sucesso com a seleção de genótipos de alfafa tolerantes ao alumínio tóxico.

### PALAVRAS-CHAVE

Diversidade genética, "Medicago sativa", Tolerância

### TITLE

GENETIC VARIABILITY FOR ALUMINUM TOXICITY IN ALFALFA

### ABSTRACT

Genetic variability for aluminum toxicity in alfalfa genotypes (Esmeralda, Florida 77, 5312, N58N, Victoria, SW 9301, SW 8210, P - 5715, Monarca, SW 9500, SW 9210, 58N57, 54H55, Crioula, Crioula Importada, Magali, P 30, F 686), was studied in a glass-house trial at Embrapa Gado de Leite. Alfalfa seeds germinated in washed sand and grew in solution containing increasing levels of aluminum (0; 1,0; 1,5; and 2,0 mg/L Al). Daily adjusts kept pH of solution at 3,5. The experimental design was total random with three replication. Experimental unit consisted of a plant in a vase with two L of nutritive solution. Dry matter production of aerial part and roots, plant height and roots length were measured. For all studied characteristics, results show variability among alfalfa genotypes for tolerance at different aluminum levels indicating possibility of success when alfalfa genotypes are selected for aluminum toxicity tolerance.

### KEYWORDS

Genetic diversity, "Medicago sativa", Tolerance

### INTRODUÇÃO

O interesse no cultivo da alfafa está relacionado principalmente às suas qualidades nutritivas excepcionais. Sabe-se que a alfafa é uma cultura exigente, que desenvolve-se melhor em solos profundos, permeáveis, bem drenados, férteis e com baixos teores de alumínio (Moreira et al., 1999).

Os solos ácidos compreendem extensas áreas, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do mundo e a toxidez por alumínio é um dos fatores que mais limita a produtividade das culturas (Kochian, 1995). Na maioria das vezes, esse problema é minimizado, com aplicação de calcário ao solo. No entanto, na maioria das vezes, a correção da toxidez por alumínio nos horizontes inferiores é de difícil realização.

Uma das opções que tem sido considerada para contornar esse problema é a exploração do potencial genético de espécies forrageiras, uma vez que essas espécies diferem amplamente na tolerância ao excesso de alumínio (Foy, 1988). A variabilidade da tolerância ao alumínio é controlada geneticamente, e os mecanismos da herança são diferentes entre espécies e cultivares (Sánchez-Chacón et al., 2000).

Este trabalho teve como objetivo avaliar, em solução nutritiva, a variabilidade genética para toxidez por alumínio em genótipos de alfafa (*Medicago sativa*).

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em casa de vegetação, na Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora – MG, utilizando-se sementes de alfafa, germinadas em areia lavada. Quando as plântulas apresentavam o primeiro trifólio completamente expandido, foram selecionadas quanto à uniformidade da parte aérea e das raízes e transplantadas para vasos de plástico.

Foram avaliados dezoito genótipos de alfafa (Esmeralda, Flórida 77, 5312, N58N, Victória, SW 9301, SW 8210, P - 5715, Monarca, SW 9500, SW 9210, 58N57, 54H55, Crioula, Crioula Importada, Magali, P 30, F 686), combinados em quatro níveis de alumínio (0; 1,0; 1,5; e 2,0 mg/L de Al), cultivados na solução de Hoagland e Arnon (1950), modificada, em pH 3,5.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial com três repetições e parcelas constituídas por um vaso com dois litros de solução nutritiva, contendo uma planta por vaso. Em intervalos de três dias procedia-se um rodízio no posicionamento dos vasos nas bancadas para assegurar a homogeneidade das condições ambientais.

Após trinta dias do transplantio, as plantas foram colhidas e separadas em raízes e parte aérea. Determinaram a altura da parte aérea (APA), o comprimento das raízes (CR), e o peso seco a 65°C, das duas partes das plantas avaliadas. Para cada nível de alumínio estudado foram realizadas as análises de variância individuais para as características altura da parte aérea, comprimento das raízes, peso seco da parte aérea (PSPA), peso seco das raízes (PSR).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observaram-se diferenças significativas entre genótipos e níveis de alumínio para todas as características avaliadas (Tabela 1), indicando a existência de variabilidade entre os acessos de alfafa para a tolerância ao alumínio tóxico e entre os níveis de alumínio testados. A interação genótipos x alumínio também foi significativa em todos os casos, evidenciando que o comportamento dos genótipos de alfafa não foi consistente nos diferentes níveis de alumínio. Esses resultados significam que a classificação dos genótipos não foi a mesma nos níveis de alumínio estudados. Muito embora tenha havido interação genótipo x níveis de alumínio, os resultados serão discutidos em termos de desempenho médio dos genótipos nos diferentes níveis de alumínio.

Os resultados médios referentes ao comportamento dos genótipos de alfafa para altura da parte aérea, comprimento das raízes, peso seco da parte aérea e das raízes, estão apresentados na Tabela 2. Observou-se que as médias de altura da parte aérea foram classificadas em cinco grupos diferentes, segundo o teste de Scott-Knott (1974), com amplitude de variação de 25,74 cm. Os genótipos Magali, 54H55 e N58N constituíram o grupo com melhor desempenho, com média 32,9% superior à média geral do experimento. Para o comprimento das raízes os melhores genótipos foram Crioula, F 686 e SW 8210.

A média de produção de peso seco da parte aérea foi de 0,34 g (Tabela 2). Baseando-se nessa característica, as médias dos genótipos foram separadas em quatro grupos distintos, segundo o teste de Scott-Knott (1974). O genótipo 54H55, Crioula e SW 9210 apresentaram as maiores

produções de peso seco da parte aérea, com desempenho médio 67,64% superior à média dos demais.

Os genótipos Magali, 54H55, Crioula e SW 9210 se destacaram para peso seco das raízes, constituindo um grupo estatisticamente superior aos demais, segundo o teste de Scott-Knott (1974). Observa-se que o genótipo 54H55 apresentou bom desempenho tanto para APA, MSPA e PSR.

Os resultados obtidos nesse trabalho evidenciam a possibilidade de sucesso do melhoramento de plantas na seleção de genótipos de alfafa mais bem adaptados às condições dos solos ácidos brasileiros. Novos estudos devem ser conduzidos, envolvendo maior número de genótipos, para a identificação de possíveis parentais em programas de melhoramento de forrageiras, usando a tolerância ao alumínio tóxico.

## **CONCLUSÕES**

Existe variabilidade entre genótipos de alfafa para a tolerância a diferentes níveis de alumínio, para as características altura da parte aérea, comprimento das raízes, peso seco da parte aérea e das raízes.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. FOY, C. D. Plant adaptation to acid aluminum-toxic soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, New York. v. 19, p. 959-987, 1988.
2. HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. The water culture method for growing plants without soil. *California Agric. Exp. As. Circ.*, California, 347. 1950. 32 p.
3. KOCHIAN, I. V. Cellular mechanisms of aluminum toxicity and resistance in plants. *Annual Review of Plant Physiology*, v. 46, p. 237-260, 1995.
4. MOREIRA, A.; CARVALHO, J. G.; EVANGELISTA, A. R. Influência de relação cálcio:magnésio do corretivo na nodulação, produção e composição mineral da alfafa. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 34, n. 2, p. 249-255, 1999.
5. SÁNCHEZ-CHACÓN, C. D.; FEDERIZZI, L. C.; MILACH, S. C. K.; PACHECO, M. T. Variabilidade genética e herança da tolerância à toxicidade do alumínio em aveia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 35, n. 9, p. 1797-1808, 2000.
6. SCOTT, A. J. ; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

**41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**

19 de Julho a 22 de Julho de 2004 - Campo Grande, MS

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as características altura da parte aérea (APA), comprimento das raízes (CR), peso seco da parte aérea (PSPA) e peso seco das raízes (PSR).

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios			
		APA	CR	PSPA	PSR
Genótipo	17	593,64**	256,18**	0,28**	0,01**
Al <sup>3+</sup>	3	7.967,73**	5.759,61**	2,77**	0,09**
Genótipo x Al <sup>3+</sup>	51	84,88**	51,93**	0,05**	0,002**
Erro	144	20,11	15,11	2,08	0,0007
CV (%)		16,35	23,69	34,92	30,37

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 2. Médias da altura da parte aérea (APA), do comprimento das raízes (CR), do peso seco da parte aérea (PSPA) e do peso seco das raízes (PSR), de genótipos de alfafa avaliados em solução nutritiva.

Genótipos	APA	CR	PSPA	PSR
	cm		g	
Magali	37,88a	19,95b	0,45b	0,13a
54H55	36,33a	18,91b	0,62a	0,13a
N58N	35,13a	13,25c	0,30c	0,08c
Crioula Importada	33,75b	16,37b	0,46b	0,11b
Crioula	33,54b	21,29a	0,53a	0,13a
SW 9210	33,17b	17,58b	0,58a	0,15a
F 686	31,50b	21,79a	0,47b	0,12b
SW 9500	29,46c	19,13b	0,27c	0,07c
P-30	28,00c	20,13b	0,33c	0,07c
SW 8210	26,92c	23,96a	0,20d	0,06d
58N57	26,67c	17,75b	0,40b	0,10b
Flórida 77	24,21d	12,38c	0,43b	0,11b
Monarca	22,75d	11,92c	0,19d	0,06d
SW 9301	22,00d	19,58b	0,23d	0,05d
5312	21,25d	10,08d	0,19d	0,06d
Victória	19,88d	9,29d	0,15d	0,04d
Esmeralda	19,04d	12,54c	0,26c	0,06d
P 5715	12,14e	9,50d	0,14d	0,09c
Média Geral	27,42	16,41	0,34	0,09

As médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (1974), ao nível de 5% de probabilidade.