

SELEÇÃO PARA TOLERÂNCIA A ALUMÍNIO EM MILHO E CRESCIMENTO RADICULAR

ALVES, V.M.C., PARENTONI, S.N., PITTA, G.V.E., VASCONCELLOS, C.A. E FRANÇA, C.C.M.

Embrapa Milho e Sorgo, Rodovia MG 424 km 65, Caixa Postal 151, Sete Lagoas, MG, CEP 35.701-970, e-mail vera@cnpms.embrapa.br

Palavras – chave: *Zea mays*, toxidez de alumínio, estresse mineral

A toxidez de alumínio é um dos principais fatores que afetam a produtividade das culturas em solos ácidos. Tolerância diferencial ao alumínio tem sido observada em inúmeras espécies como milho, trigo, sorgo, aveia, feijão, soja, arroz, mandioca, fumo, cana-de-açúcar, tomate, *Leucena* sp, *Amaranthus* sp, *Lolium* sp, *Centrosema* sp, dentre outras (Foy, 1988). Embora tais diferenças tenham sido encontradas em muitas espécies, apenas um pequeno número delas têm sido suficientemente estudadas em relação ao controle genético e tipo de mecanismos envolvidos na tolerância ao alumínio.

A primeira etapa para estudos de mecanismos, herança genética, melhoramento tradicional ou assistido é a seleção de genótipos. Apesar de sua importância, a identificação e caracterização de materiais muitas vezes é feita sem critérios definidos, não se levando em consideração a época do estresse, interação dose x tempo de exposição ao alumínio, definição de padrões de tolerância e sensibilidade, dentre outros.

O primeiro sintoma de toxidez é a inibição da elongação da raiz, o qual ocorre cerca de 1-2 h após a exposição a Al (Kochian, 1995). O ápice radicular acumula mais Al e sofre maior dano físico que os tecidos maduros da raiz (Ryan et al., 1995). Apenas uma porção de 2 a 3 mm do ápice radicular de raízes de milho necessitaram ser expostos ao Al para que o crescimento radicular fosse inibido (Ryan et al., 1993), sendo que quando o Al foi seletivamente aplicado na zona de elongação ou em todo o sistema radicular, exceto o ápice, o crescimento não foi afetado.

Assim, metodologias de seleção baseadas na inibição do crescimento radicular tem sido utilizadas com sucesso por diversas equipes.

O presente trabalho foi baseado na adaptação da metodologia desenvolvida por Magnavaca, 1983. Sementes de genótipos de milho foram germinadas em rolos de papel toalha, por 3 dias e então transplantadas para bandejas contendo 13,0 L de solução nutritiva completa (49 plantas/bandeja), pH 4.0, com aeração constante. Foram adicionados 222 μ M de alumínio, à metade das bandejas, correspondendo a uma atividade de 38,5 μ M. O crescimento do sistema radicular foi avaliado mediante medição das raízes seminais imediatamente antes da adição de alumínio e após dois, quatro, cinco ou sete dias dependendo do experimento.

Embora os efeitos do alumínio no crescimento radicular sejam extremamente rápidos, períodos muito curtos de exposição dificultam a discriminação de genótipos, principalmente daqueles que apresentam tolerância intermediária (Figura 1). Períodos de exposição ao alumínio entre quatro e cinco dias são mais recomendáveis para a seleção de genótipos de milho utilizando-se a metodologia proposta. Outro problema que pode ocorrer quando se utiliza pequenos períodos de avaliação é a interação genótipo x período de tratamento. Na Figura 2 observa-se, por exemplo, que o genótipo 2 foi classificado como tolerante após um dia de exposição a 222 μ M de alumínio. Entretanto, após três e cinco dias, foi classificado

como sensível. Resposta inversa foi observada no genótipo 8.

A avaliação da tolerância em relação à dose zero de alumínio é de extrema importância, pois elimina diferenças resultantes de taxas de crescimento radicular diferenciadas. Apenas a utilização do Crescimento Relativo de Raiz Seminal (CRRS) no tratamento com alumínio, não é uma variável suficiente para eliminar essa diferença, como pode ser observado na Figura 3. Por outro lado, experimento demonstrou que quando se utiliza a diferença de CRRS do tratamento com alumínio entre dois períodos, no caso entre 2 e 7 dias de exposição ao alumínio, grande parte do problema foi eliminado (Figura 4). Essa técnica poderia ser utilizada para seleção de grande número de genótipos em programas de melhoramento, reduzindo-se à metade o número de bandejas necessárias. Por outro lado, não seria recomendável para trabalhos que exijam maior detalhamento de resultados, como por exemplo estudos de mecanismos de tolerância.

LITERATURA CITADA

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.

KOCHIAN, L.V. Cellular mechanisms of aluminium toxicity and resistance in plants. **Annual Review of Plant and Molecular Biology**, Palo Alto, v.46, p.237-260, 1995.

MAGNAVACA, R. **Genetic variability and the inheritance of aluminum tolerance in maize** (Zea mays L.). Lincoln: University of Nebraska, 1983. Tese Doutorado

RYAN, P.R.; DELHAIZE, E.; RANDALL, P.J. Characterisation of Al-stimulated efflux of malate from the apices of Al-tolerant wheat roots. **Planta**, Berlin, v.196, p.103-110, 1995.

RYAN, P.R.; DiTOMASO, J.M.; KOCHIAN, L.V. Aluminum toxicity in roots: na investigation of spatial sensitivity and the role of the root cap. **Journal of Experimental Botany**, v.44, p.437-446, 1993.

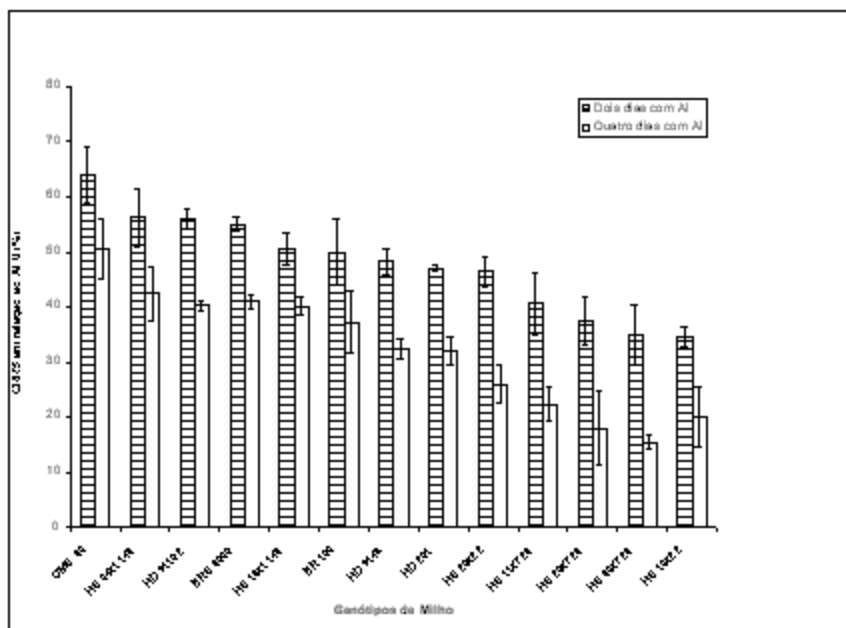


Figura 1. Porcentagem de crescimento relativo de raiz seminal (CRRS), da dose de 222 μ M de Al, em relação a dose zero de Al, de 13 genótipos de milho, após dois e quatro dias de tratamento.

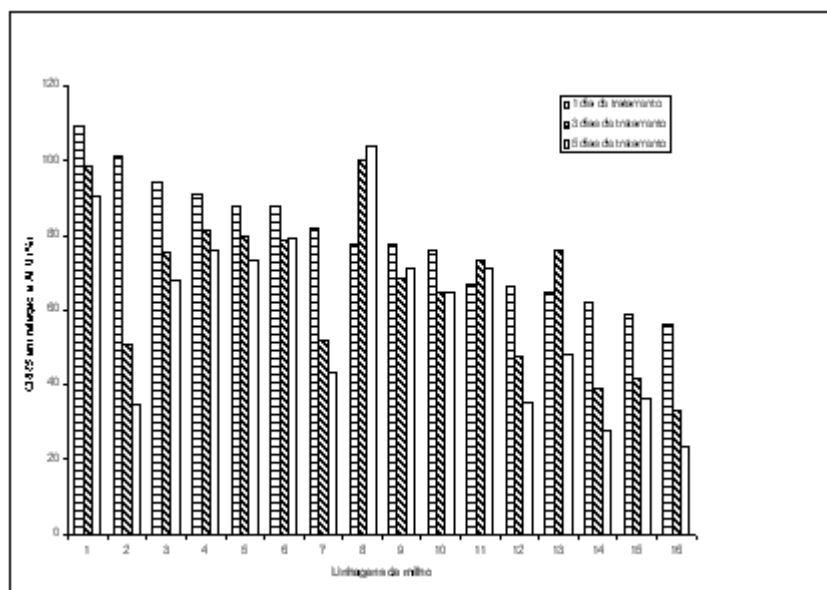


Figura 2. Porcentagem de crescimento relativo de raiz seminal (CRRS), da dose de 222 μ M de Al, em relação a dose zero de Al, de 16 linhagens de milho, após um, três e cinco dias de tratamento.

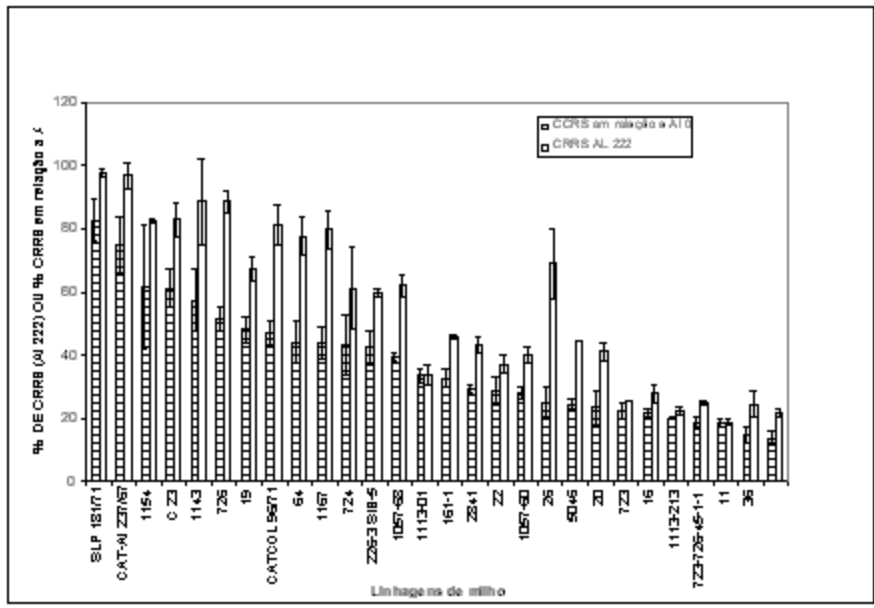


Figura 3. Crescimento relativo de raiz seminal na dose de 222 µM de Al e porcentagem de crescimento relativo de raiz seminal, da dose de 222 µM de Al, em relação a dose zero de Al, de 28 genótipos de milho, após sete dias de tratamento.

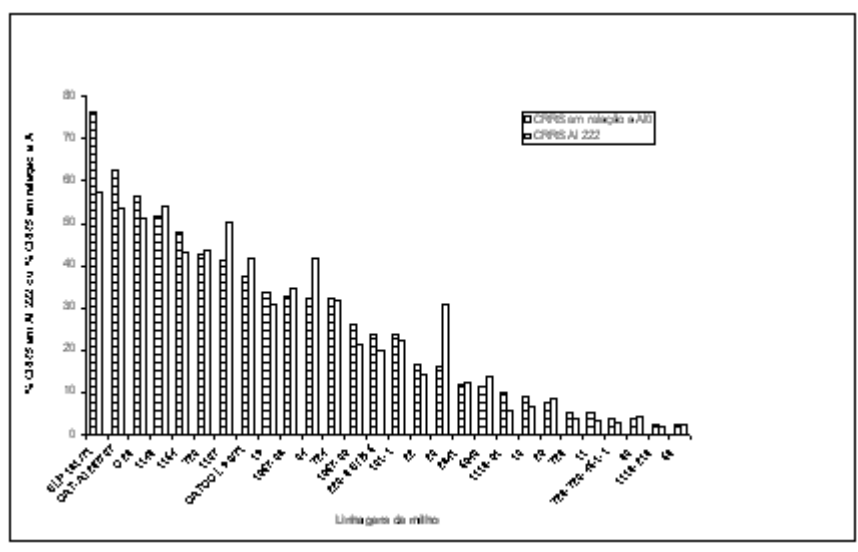


Figura 4. . Crescimento relativo de raiz seminal na dose de 222 µM de Al e porcentagem de crescimento relativo de raiz seminal, da dose de 222 µM de Al, em relação a dose zero de Al, de 28 genótipos de milho, entre dois e sete dias de tratamento.