

INFLUÊNCIA DO ALUMÍNIO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CAFÉ ARÁBICA CV. OBATÃ¹

Célia Maria Peixoto de Macedo²; José Carlos Lopes³; Aymbiré Francisco de Almeida Fonseca⁴; José Augusto Teixeira do Amaral⁵

¹Extraído da dissertação de mestrado do primeiro autor.

²Mestranda em Produção Vegetal Bolsista FAPES/CAPES, Centro de Ciências Agrárias - UFES / Departamento de Produção Vegetal; Cx Postal 16, CEP 29500-000, Alegre-ES; celiampm@yahoo.com.br

³Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor Orientador, Centro de Ciências Agrárias - UFES / Departamento de Produção Vegetal; Cx Postal 16, CEP 29500-000, Alegre-ES; jcufes@bol.com.br

⁴Engenheiro Agrônomo, Dr. Pesquisador EMBRAPA / INCAPER, Br 262, Km 94 – Regional Centro Serrano, CEP 29375-000, Venda Nova do Imigrante-ES, aymbire@incaper.es.gov.br

⁵Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor Associado, Centro de Ciências Agrárias - UFES / Departamento de Produção Vegetal; Cx Postal 16, CEP 29500-000, Alegre-ES; jata@cca.ufes.br

Resumo- O objetivo deste trabalho foi o de estudar a influência do alumínio na germinação de sementes de *Coffea arabica* cv. Obatã. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. As sementes foram semeadas em rolos de papel Germitest[®], umedecidos em solução de alumínio na forma de $Al_2(SO_4)_3 \cdot 16H_2O$, nas concentrações zero e 45 mg.L⁻¹, e foram mantidos em BOD a 30°C, na ausência de luz. A germinação das sementes dessa cultivar de café arábica não é afetada pelo Al^{3+} até a concentração de 45 mg.L⁻¹, concentração esta que estimula o crescimento da raiz primária.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, alumínio, capacidade germinativa, vigor, toxidez.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias (Agronomia)

Introdução

A importância da cafeicultura brasileira pode ser caracterizada ao se analisar o volume de produção, o consumo interno, a sua participação na pauta de exportação e a capacidade de geração de emprego e de renda na economia (TEIXEIRA, 2002).

A cultivar Obatã, resultante do cruzamento entre Híbrido de Timor e Vila Sarchi com posterior cruzamento com Catuaí Vermelho (FAZUOLI et al., 2007), é uma cultivar de café arábica, de porte baixo, com resistência à Ferrugem, que apresenta alto potencial produtivo e características agrônomicas superiores e que encontra-se em avaliação experimental em diferentes condições ambientais no Programa de Melhoramento Genético da espécie no Espírito Santo, conduzido no Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER. Através desse programa já foram indicados como as principais cultivares para o plantio no Estado: Mundo Novo (IAC 376-4), Icatu Precoce (IAC 3282), Catuaí Vermelho (IAC 44, IAC 81, IAC 99, IAC 144), Catuaí Amarelo (IAC 62, IAC 86), Catuaí Rubi (MG 1192), Topázio MG (MG 1189, MG 1190), Iapar 59, Katipó (245-3-7) e Oeiras (MG 6851) (FERRÃO et al., 2004). Os materiais genéticos apresentam respostas diferenciadas em diferentes ambientes, devido à interação genótipos e ambiente, necessitando identificar genótipos de

ampla estabilidade e adaptabilidade para minimizar os efeitos dessas interações (CRUZ; CASTOLDI, 1991).

Em solos ácidos, como os silicatados e outros substratos pobres em bases, o ferro e o manganês estão fartamente disponíveis e compostos de alumínio são facilmente solubilizados atuando sobre o metabolismo inorgânico e sobre o vigor das plantas (LARCHER, 2000). O alumínio trocável dos solos, além de interferir no desenvolvimento da planta pode reduzir a germinação de algumas espécies (CUSTÓDIO et al., 2002). Na planta o Al atua indiretamente no processo metabólico associado com a divisão celular, através da inibição do processo de crescimento, interferindo na replicação de DNA durante a interfase (McQUATTIE; SCHIER, 1990). O Al^{3+} é comprovadamente tóxico às plantas, assim como outros polícatons (KINRAIDE, 1991), entretanto, sua toxicidade é restringida pela maior parte às condições ácidas (DELHAIZE; RYAN, 1995).

É de fundamental importância a obtenção de sementes de café de alta qualidade fisiológica, uma vez que, a utilização de sementes saudáveis, de procedência conhecida e com alto desempenho germinativo têm sido considerados como os principais fatores responsáveis pela obtenção de mudas mais vigorosas em condições de campo, resultando em maiores produtividades na exploração comercial da cultura (BRACCINI et al.,

1998). O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência do alumínio na germinação de sementes de *Coffea arabica* cv. Obatã.

Metodologia

Este trabalho foi conduzido no Laboratório de Tecnologia e Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, CCA-UFES, em Alegre-ES. Foram utilizadas sementes de *Coffea arabica* cv. Obatã, provenientes do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER, Venda Nova do Imigrante – ES. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições de 50 sementes. Os tratamentos foram constituídos de duas concentrações de Al^{3+} (0 e 45 $mg.L^{-1}$) na forma de $Al_2(SO_4)_3.16H_2O$.

A solução nutritiva foi composta de $MgSO_4$ 0,1 $mmol.L^{-1}$, KNO_3 0,1 $mmol.L^{-1}$, NH_4NO_3 0,15 $mmol.L^{-1}$ e $KHC_8H_4O_8$ 8,0 $mmol.L^{-1}$ (bifitalato de potássio para manter o pH em torno de 4,0), além das diferentes concentrações de Al^{3+} . O pH da solução foi inicialmente ajustado para 4,0, porque nesse nível de acidez aumenta-se a disponibilidade de Al^{3+} (KINRAIDE, 1991; FAGERIA, 1998), que é a forma tóxica.

As sementes foram tratadas com Captan (Orthocide) a 0,1% por três minutos.

Após a retirada dos pergaminhos das sementes, as mesmas foram submetidas às seguintes determinações em laboratório: **teor de água** – para condução dos testes, o teor de água das sementes foi ajustado para 14% (BRASIL, 1992); **teste de germinação** – com quatro repetições de 50 sementes por tratamento foram distribuídas entre três folhas de papel tipo Gernitest[®], umedecidas, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel, com solução nutritiva em diferentes concentrações de Al^{3+} . Os rolos de papel foram colocados na posição vertical dentro de vasos de plásticos contendo uma lâmina de solução nutritiva com as diferentes concentrações de Al^{3+} , de maneira a manter a base dos mesmos sempre umedecida. Os recipientes foram mantidos no escuro dentro do germinador, sob temperatura constante de $30 \pm 1^\circ C$. A porcentagem de germinação foi obtida pela avaliação realizada aos 30 dias após a semeadura (BRASIL, 1992), sendo consideradas germinadas as sementes que apresentaram protrusão da raiz primária com 2 mm de comprimento; concomitantemente com o teste de germinação, foi avaliado o vigor das sementes pelo **teste de primeira contagem de germinação** obtido com base no teste de germinação, considerando a porcentagem de plântulas que, aos 15 dias após a semeadura, apresentavam-se com emissão radicular; e pelo **teste de comprimento de raiz** - aos 40 dias, após

a semeadura no teste de germinação, o comprimento da raiz principal foi medido, com régua milimetrada. **Análise estatística** – para a análise de variância, através do *software* SAEG 7.1, foi utilizado o teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da primeira contagem, da germinação total e comprimento da raiz primária das sementes submetidas às duas diferentes concentrações de alumínio. Verifica-se que a diferença estatística significativa entre as concentrações de Al^{3+} ocorreu apenas para as características de vigor (primeira contagem e comprimento de raiz primária), sendo que o tratamento com o nível de alumínio de 45 $mg.L^{-1}$ foi o que produziu maior porcentagem na primeira contagem de germinação e maior comprimento de raiz, diferenciando-se, contudo do tratamento com ausência de alumínio. Entretanto, os resultados de germinação total, entre as diferentes concentrações de Al^{3+} , não apresentaram diferença estatística significativa, evidenciando que o alumínio não influencia na germinação de café arábica cv. Obatã.

Tabela 1 - Germinação total (G), primeira contagem (PCG) de sementes e comprimento da raiz principal de plântulas da cultivar Obatã de café arábica em duas diferentes concentrações de alumínio ($[Al^{3+}]$). CCA-UFES, Alegre-ES, 2006

Alumínio ($mg L^{-1}$)	G (%)	PCG (%)	CRP (cm)
0	87 A	71 B	3,13 B
45	93 A	89 A	4,39 A
C.V. (%)	7,7	10,1	13,6

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %.

Discussão

Os resultados observados na Tabela 1 em relação à variável germinação total, nos diferentes níveis de alumínio, corroboram aqueles obtidos por Custódio et al. (2002), que estudando o comportamento de quatro cultivares de soja com relação à germinação e vigor das plântulas mantidas sob estresse ácido por alumínio ou pH, observaram que as concentrações de alumínio estudadas não afetaram a germinação e massa seca de raiz. De acordo com Epstein e Bloom (2006), frequentemente, fatores nutricionais influenciam o crescimento e a morfologia de órgãos particulares das plantas, de maneira específica. Como as raízes são os órgãos em contato mais estreito com o ambiente nutricional

da planta, elas são especialmente propensas a serem afetadas por este ambiente.

O aumento do comprimento da raiz primária (Tabela 1) corroboram as afirmações de Szymanska e Molas (1996), segundo as quais concentrações baixas de Al^{3+} podem estimular o desenvolvimento inicial do vegetal, sem causar efeito tóxico. Esses autores não encontraram efeito do Al^{3+} na germinação de *Cucumis sativus*. Diferentes concentrações de Al^{3+} podem contudo influenciar significativamente no crescimento. Em concentrações de 1 a 5 $mg.dm^{-3}$ de Al^{3+} o crescimento da plântula foi estimulado, não acarretando anormalidades morfológicas ou de desenvolvimento, todavia em concentrações de 20 a 40 $mg.dm^{-3}$ de Al^{3+} ocorreu inibição do crescimento de plântulas e danos nas mesmas.

Konzak et al. (1976) citado por Braccini et al. (2000), verificaram que a concentração de Al requerida para produzir efeitos tóxicos em plântulas de soja, pela técnica de papel-solução, foi aproximadamente dez vezes maior que a utilizada em solução nutritiva. O aumento, dos valores absolutos, no comprimento da raiz primária obtidos no presente trabalho sugere que a concentração de 45 $mg.L^{-1}$ de Al^{3+} não é tóxico para as plântulas desta cultivar de café arábica.

Conclusão

A germinação das sementes de *C. arabica* cv. Obatã não é afetada pela concentração de 45 $mg L^{-1}$ de Al^{3+} ;

A concentração de 45 $mg L^{-1}$ de Al^{3+} influencia no vigor das sementes da cultivar Obatã.

A concentração de 45 $mg L^{-1}$ de Al^{3+} estimula o crescimento da raiz primária da cultivar Obatã.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPES/CAPES pela concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autor.

Referências

BRACCINI, A.L.; BRACCINI, M.C.L.; SCAPIM, C.A.; OLIVEIRA, V.R.; ANDRADE, C.A.B. Conservação de sementes de café-robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) cultivar Conillon em função do grau de umidade e do tipo de embalagem. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, p. 160-169, 1998.

BRACCINI, M.C.L.; MARTINEZ, H.E.P.; BRACCINI, A.L. Avaliação de linhagens de cafeeiros quanto à tolerância ao alumínio pelo método do papel-solução. **Bragantia**, Campinas, v.59, n.2, p.221-226, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

COSTA, P.S.C.; CARVALHO, M.L.M. Teste de condutividade elétrica individual na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de café (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.1, p.92-96, jan./fev. 2006.

CRUZ, C.D.; CASTOLDI, F.L. Decomposição da interação genótipos x ambientes em partes simples e complexas. **Revista Ceres**, Viçosa, v.38, n.219, p.422-430, 1991.

CUSTÓDIO, C.C.; BOMFIM, D.C.; SATURNINO, S.M.; MACHADO NETO, N.B. Estresse por alumínio e por acidez em cultivares de soja. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.59, n.1, p.145-153, 2002.

DELHAIZE, E.; RYAN, P.R. Aluminum toxicity and tolerance in plants. **Plant Physiology**, Minneapolis, v.107, n.2, p.315-321, 1995.

EPISTEIN, E.; BLOOM, A. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Londrina: Editora Planta, 2006. 403p.

FAGERIA, N.K. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.2, p. 6-16, 1998.

FAZUOLI, L.C.; SILVAROLLA, M.B.; SALVA, T.J.G.; GUERREIRO FILHO, O.; MEDINA FILHO, H.P.; GONÇALVES, W. Cultivares de café arábica do IAC: um patrimônio da cafeicultura brasileira. **O Agrônomo**, Campinas, v.59, n.1, p. 12-15, 2007.

FERRÃO, M.A.G.; FONSECA, A.F.A.; FERRÃO, R.G.; ROCHA, A.C. **Cultivares de café arábica para a região das montanhas do estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: INCAPER, 2004, 38p.

KINRAIDE, T.B. Identity of the rhizotoxic aluminium species. **Plant and Soil**, Netherlands, v.134, p.167-178, 1991.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Paulo: Rima Artes e Textos, 2000. 531p.

McQUATTIE, C.J.; SCHIER, G.A. Response of red spruce seedlings to aluminum toxicity in nutrient solution: alterations in root anatomy. **Canadian Journal of Forest Research**, Ottawa, v.20, p.1001-1011, 1990.

SZYMANSKA, M.; MOLAS, J. The effect of aluminium on early development stages of *Cucumis sativus* L. **Folia Horticulturae**, Poznań, v.8, n.1, p.73- 83, 1996.

TEIXEIRA, T.D. Política estratégica para a cafeicultura brasileira. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Palestras do I Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, Brasília: Embrapa Café, 2002. p. 169-193.