II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER - PDVAgro 2017

INFLUÊNCIA DO ESTRESSE SALINO EM QUATRO CULTIVARES DE FAVA

Apresentação: Comunicação Oral

Emanuel D'Araújo Ribeiro de Ceita¹; Clarissa Lima Magalhães¹; Jonnathan Richeds da Silva Sales¹; Marcio Henrique da Costa freire¹; Geocleber Gomes de Sousa²

Resumo

O estresse salino na agricultura provoca a redução do crescimento e desenvolvimento vegetal principalmente na fase de plântulas em função da diminuição do potencial osmótico da solução do solo e dos contínuos desequilíbrios nutricionais provocados pelo excesso de sais minerais na absorção e no transporte de nutrientes. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo principal avaliar o efeito do estresse salino sobre o crescimento de plântulas em quatro cultivares de fava. O experimento foi conduzido em ambiente protegido na Fazenda Experimental da Unilab, Redenção, Ceará, realizado em dezembro de 2016. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5x4, com cinco repetições, referentes aos valores de condutividade elétrica da água de irrigação - CEa: 1,0; 2,0; 3,0; 40 e 5,0 dS m⁻¹ versus quatro cultivares de fava (Branquinha, Manteiguinha, Espírito Santo e Milagrosa,) em um total de 20 tratamentos. Aos 21 dias após a semeadura (DAS) foram analisadas as seguintes variáveis: altura de plântulas (AP), diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF) de plântulas de fava. Posteriormente, realizou-se a análise estatística para a averiguação dos resultados obtidos. Foi constatado que a cultivar de fava espírito santo, foi a que apresentou maiores índices de tolerância ao estresse salino para a variável altura de plântulas (AP), já para a variável número de folhas (NF) verificou-se apenas o efeito isolado significativo do fator salinidade, entretanto para o diâmetro do caule (DC) não foi verificada interação com efeito significativo entre os fatores salinidade e cultivar de plântulas de fava.

Palavras-Chave: salinidade, *Phaseolus lunatus* L, tolerância.

Introdução

O feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) é uma planta anual cultivada por apresentar grãos comestíveis. Apresenta grande potencial para fornecer proteína vegetal à população, constituindo uma fonte alternativa de alimento e de renda complementar para os pequenos agricultores (SOARES et al., 2010). É uma das principais leguminosas cultivadas na região tropical e apresenta potencial para fornecer proteína vegetal à população humana e animal

¹ Agronomia, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, magalhaesc.l@hotmail.com

² Professor Dr. do curso de Agronomia, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, sousagg@unilab.edu.br

(VIEIRA, 1992).

No entanto, a produção de feijão-fava é considerada baixa em diversas regiões devido, principalmente, ao fato de parte da produção ser oriunda de pequenas propriedades, em consórcios, sem adoção de tecnologia que vise o aumento da produtividade (SANTOS et al. 2002).

O plantio de cultivares tradicionais com pouca capacidade produtiva e a ausência de estudo sobre manejo da irrigação com água salina para a cultura também tem contribuído para o baixo rendimento e retorno econômico, tornando a fava praticamente uma cultura de subsistência (OLIVEIRA et al., 2010).

O estresse salino pode inibir o crescimento das plantas, por reduzir o potencial osmótico da solução do solo e consequentemente o potencial hídrico, restringindo a disponibilidade de água, além de provocar acumulação excessiva de íons nos tecidos vegetais (SILVA et al., 2008).

Dentre as características que determinam a qualidade da água para a irrigação, a concentração de sais solúveis ou salinidade é um fator limitante ao desenvolvimento de algumas culturas (BERNARDO, 1987). Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo principal avaliar o efeito do estresse salino sobre o crescimento de plântulas em quatro cultivares de fava.

Fundamentação Teórica

O feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) é uma leguminosa pertencente à família Fabaceae, conhecida popularmente como fava, feijão-de-lima, feijão-espadinho, entre outros, variando de acordo com o local ou origem (Lopes et al., 2010). A região Nordeste é responsável por 97% da produção brasileira de fava atingindo, em 2013, área plantada de 24.581 ha e produção de 7.693 t, os estados da Paraíba, Ceará e Pernambuco se destacam como principais produtores dessa leguminosa (IBGE, 2015).

É notório que no semiárido brasileiro há escassez hídrica cada vez mais assola a população, com esta situação os agricultores dessa região cada vez mais estão buscando alternativas para aquisição de água, como a perfuração de poços profundos e o uso de águas de cacimbas, fontes hídricas essas, que nem sempre são ideais para a utilização na agricultura, contribuindo assim com o surgimento de problemas de salinidade, consequentemente, prejudicando o aspecto nutricional solo-planta.

A salinidade é um problema mundial que resulta na redução do potencial produtivo da maioria das culturas. Este problema é mais grave em regiões áridas e semiáridas, incluindo

áreas no Nordeste brasileiro, onde a salinidade é um dos principais fatores limitantes para a produtividade agrícola (Silveira et al., 2012). O desequilíbrio nutricional causado pela salinidade decorre, sobretudo da redução na absorção de nutrientes essenciais à planta devido à competição na absorção e transporte, às alterações estruturais na membrana e à inibição da atividade de várias enzimas do metabolismo (Aragão et al., 2010).

Segundo Munns (2005) a inibição do crescimento das plantas sob salinidade ocorre por duas razões, a primeira se deve ao efeito osmótico provocado pela salinidade, que reduz a absorção de água, e a segunda se dá devido ao efeito específico dos íons ou ao excesso, que entram no fluxo de transpiração e, eventualmente, causam injúrias nas folhas, reduzindo o crescimento ou influenciando negativamente na absorção de elementos essenciais. Afetando o potencial osmótico da solução do solo, causando estresse hídrico e provocando efeitos tóxicos nas plantas, que resultam em injúrias no metabolismo e em desordens nutricionais (SOUSA et al., 2010; GOMES et al., 2011).

Santana et al. (2007), salienta que as culturas respondem diferentemente à salinidade podendo ser desde sensíveis a altamente tolerantes ao ambiente salino. Em geral, plantas tolerantes à salinidade realizam ajustes osmóticos através da acumulação de solutos osmoticamente ativos, para permitir a absorção de água sob essas condições.

Metodologia

O experimento foi conduzido em ambiente protegido na área experimental pertencente à Fazenda da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada no Sítio Piroás, pertencente ao município de Redenção, Ceará na região do Maciço de Baturité.

A posição geográfica da localidade é: latitude de 04°14'53"S, longitude de 38°45'10"W e altitude média de 340m. O clima da região é do tipo Aw', sendo caracterizado como tropical chuvoso, muito quente, com chuvas predominantes nas estações do verão e outono (KOPPEN, 1923). A região apresenta precipitação média anual de 1.086 mm, temperatura média do ar de 26°C e a umidade relativa média do ar de 71,26%.

O material utilizado como substrato foi através de uma mistura de solo e areia na proporção 1:1, respectivamente. As quatro cultivares utilizadas foram: Branquinha (C1), Manteiguinha (C2), Espírito Santo (C3) e Milagrosa (C4), semeadas em quatro repetições de 25 sementes, distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5x4, com cinco repetições, referentes aos valores de condutividade elétrica

da água de irrigação - CEa: 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 dS m⁻¹ versus quatro cultivares de fava (Branquinha, Manteiguinha, Espírito Santo e Milagrosa,).

A semeadura das sementes das cultivares de fava foi realizada em dezembro de 2016 em sementeiras de isopor, contendo 1 semente/célula, numa profundidade de 2 centímetros. Na preparação da água salina, foram utilizados os sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, na proporção de 7:2:1 (MEDEIROS, 1992) em recipientes plásticos com capacidade para 20 litros.

Aos 21 DAS foram analisadas as seguintes variáveis: altura de plantas (AP) medida com fita métrica a partir do início do caule, diâmetro do caule (DC) mensurado com paquímetro digital na base do caule, número de folhas (NF) por contagem direta de folhas inteiras.

Os dados observados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) pelo Software Assistat, versão 7.7. Posteriormente, quando significativos pelo teste F, os dados referentes às cultivares de fava foram submetidos a testes de médias pelo teste de Tukey ao nível de 1% (**) e 5% (*). Já os dados referentes aos níveis salinos foram submetidos à análise de regressão buscando-se ajustar equações com significados biológicos. Na análise de regressão, as equações de regressão que melhor se ajustaram aos dados foram escolhidas com base na significância dos coeficientes de regressão a 1% (**) e 5% (*) de probabilidade pelo teste F e no maior coeficiente de determinação (R²).

Resultados e Discussão

Verificou-se a partir da análise de variância que com exceção da variável altura de planta, que as variáveis diâmetro de caule e número de folhas não apresentaram efeito significativo para interação entre a salinidade e cultivares (Tabela 1), assim como para o fator cultivar (C). Não foi significativo o fator condutividade elétrica da água (CEa) para a variável diâmetro do caule, evidenciando que as cultivares se comportaram de forma diferenciada para cada variável trabalhada a cada nível salino, possivelmente pelo genótipo específico de cada cultivar.

Tabela 1: Resumo da análise de variância (ANOVA) para altura de plântulas (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF) de 4 cultivares de fava cultivadas sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação (CEa). Fonte: Própria

FV	GL	QM		
		AP	DC	NF
Cultivar ©	3	169,38*	0,50 ^{ns}	0,18 ^{ns}

Salinidade (S)	4	924,06**	0,33 ^{ns}	2,52**
C x S	12	214,74**	0,26 ^{ns}	0,29 ^{ns}
CV (%)	-	24,18%	12,68%	14,34%
Tratamento	19	356,91**	0,31 ^{ns}	0,74**
Resíduo	60	50,22	0,27	0,23

FV: Fonte de Variação, GL: Grau de Liberdade, CV (%): Coeficiente de Variação, **: significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade ^{ns}: não significativo

As variáveis que não mostraram interação significativa entre seus fatores não apresentarão gráficos exibindo suas equações, uma vez que os sais não interferiram para diferir estatisticamente os valores médios das cultivares dentro de cada nível de condutividade elétrica para as variáveis.

Para a variável número de folhas (NF) o fator condutividade elétrica da água (CEa) foi altamente significativo, mostrando que os sais interferiram na expressão da quantidade de folhas, como mostra a Figura 1, tendo seus valores decrescendo linearmente à medida em que se aumentou a quantidade dos sais na água de irrigação.

Mahmoud & Mohamed (2008), mencionam que os sais provocam redução ou inibição da divisão e expansão celular, o que pode ocasionar a morte das folhas. Leithya et al. (2009), também encontraram número elevado de folhas em *Pelargonium graveolens*, mas decrescente com o aumento da salinidade.

Figura 1: Número de folhas de fava submetidas a diferentes níveis de salinidade de cultivares de fava (C1 - Branquinha, C2 - Manteiguinha, C3 - Espírito Santo e C4 - Milagrosa. Fonte: Própria

A Figura 2 mostra que a altura de plântulas de cultivares de fava submetida a diferentes níveis de salinidade, onde as cultivares sofreram uma redução na altura com o incremento dos sais na água de irrigação, com efeitos menos expressivos na cultivar C3, onde o modelo polinomial quadrático foi o que melhor se ajustou, mostrando esta ser a cultivar com melhores resultados.

A cultivar C3 apresentou um ponto de mínima de 28,76 cm numa CEa de 3,28 dS.m⁻¹, sofrendo um aumento a partir desse nível salino. Já as outras cultivares apresentaram uma queda nos valores da altura de suas plântulas.

Similarmente, Queiroga et al. (2006) verificaram nos híbridos de meloeiro Hy Mark; Honey Dew Red Fresh e Daimiel, redução no crescimento das plantas com aumento da salinidade, assim como observado neste trabalho e confirmando o efeito depressivo da salinidade da água, o que corrobora com Aragão et al. (2009), os quais afirmam que o aumento da salinidade prejudica diretamente o crescimento de plantas em todas as fases do crescimento e de forma diferenciada, sendo a maioria das cultivares mais sensíveis durante a fase de plântula.

Resultados similares também foram encontrados por Sousa et al. (2012) estudando a cultura do amendoim irrigada com água de baixa salinidade.

Figura 2: Altura de plantulas de fava submetidas a diferentes níveis de salinidade de cultivares de fava (C1 - Branquinha, C2 - Manteiguinha, C3 – Espírito Santo e C4 - Milagrosa. Fonte: Própria

Conclusões

A cultivar de fava C3 (Espírito Santo) apresentou maior tolerância ao estresse salino para altura de plântulas. A salinidade afeta a expressão do número de folhas e da altura de plântulas de de fava.

Referências

ARAGÃO, C. A.; SANTOS, J. S.; QUEIROZ, S. O. P.; FRANÇA, B. Avaliação de cultivares de melão sob condições de estresse salino. *Revista Caatinga*, v.22, n.2, p.161-169, 2009.

ARAGÃO, R. M.; SILVEIRA, J. A. G.; SILVA, E. N.; LOBO, A. K. M.; DUTRA, A. T. B. Absorção, fluxo no xilema e assimilação do nitrato em feijão-caupi submetido à salinidade. *Revista Ciência Agronômica*, v.14, p.100-106, 2010.

BERNARDO, S. Manual de irrigação. 6. ed. Viçosa: UFV, 1987. 596 p.

GOMES, K. R.; AMORIM, A. V.; FERREIRA, F. J.; FILHO, F. L.; LACERDA, C. F.; GOMES-FILHO, E. Respostas de crescimento e fisiologia do milho submetido a estresse salino com diferentes espaçamentos de cultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.4, p.365-370, 2011.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Produção Agrícola 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>>. Acesso em: 06 jan. 2015.

LEITHYA, S.; GABALLAH, M. S.; GOMAA, A. M. Associative impact of bio and organic fertilizers on geranium plants grown under saline conditions. *International Journal of Academic Research*, v.1, p.17-23, 2009.

LOPES, A. C. A.; GOMES, R. L. F.; ARAÚJO, A. S. F. A cultura do feijão-fava no Meio-Norte do Brasil. Teresina: EDUFPI, 2010. 272p.

MEDEIROS, J. F. Qualidade da água de irrigação utilizada nas propriedades assistidas pelo "GAT" nos Estados do RN, PB, CE e avaliação da salinidade dos solos. 1992. 173f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1992.

MAHMOUD, A. A.; MOHMED, H. F. Impact of biofertilizers application on improving wheat (*Triticum aestivum* L.) resistance to salinity. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, v.4, p.520-528, 2008.

MUNNS, R. Genes and salt tolerance: bringing them together. **New Phytologist**, v. 167, n. 03, p. 645-663, 2005.

OLIVEIRA, F. N.; TORRES, S. B.; BEBEDITO, C. P. Caracterização botânica e agrônômica de acessos de feijão-fava, em mossoró, RN. *Revista Caatinga*, v. 24, n. 1, p. 143-148, 2011.

QUEIROGA, R.C.F. de; NETO, R. de C. A.; NUNES, G. H. de S.; MEDEIROS, J.F. de; ARAÚJO, W. de B.M. de. Germinação e crescimento inicial de híbridos de meloeiro em função da salinidade. **Horticultura Brasileira**, v.24, n.3, 2006.

SANTANA, M. J.; CARVALHO, J. A.; SOUZA, K. J.; SOUSA, A. M. G.; VASCONCELOS, C. L.; ANDRADE, L. A. B. Efeitos da salinidade da água de irrigação na brotação e desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) e em solos com diferentes níveis texturais. *Ciência e Agrotecnologia*, v.31, p.1470- 1476, 2007.

SANTOS, D; CORLETT, F. M. F.; MENDES, J. E. M. F.; WANDERLEY JÚNIOR, J. S. A. Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de fava no Estado da Paraíba. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v.37, n.10, p.1407-1412, 2002.

SILVA, M. O. et al. Crescimento de meloeiro e acúmulo de nutrientes na planta sob irrigação com águas salinas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n. 6, p.593- 605, 2008.

SILVEIRA, J.A.G. et. al. Salt resistance in two cashew species is associated with accumulation of organic and inorganic solutes. *Acta Physiologiae Plantarum*, v.34, n.5, p.1629-1637, 2012.

SOUSA, G. G.; LACERDA, C. F.; CAVALCANTE, L. F.; GUIMARAES, F. V. A.; BEZERRA, M. E. J.; SILVA, G. L. Nutrição mineral e extração de nutrientes de planta de milho irrigada com agua salina. **Revista Brasileira d de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.11, p.1143-1151, 2010.

SOUSA, G. G.; AZEVEDO, B. M.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; MESQUITA, J. B. R.; VIANA, T. V. A. Características agronômicas do amendoimzeiro sob irrigação com águas salinas em solo com biofertilizantes. **Revista Agroambiente**, v. 6, n. 2, p. 124-132, maio/ago, 2012.

VIEIRA, C. Leguminosas de grãos: importância econômica na agricultura e na alimentação humana. *INFORME AGROPECUÁRIO*, Belo Horizonte. v.16, n.174, p.5-11, 1992.