PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA EM QUIABEIRO SOB ESTRESSE SALINO E ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL

Maria Vanessa Pires de Souza [1], Jonnathan Richeds da Silva Sales [2], Emanuel D'araújo Ribeiro de Ceita [3], Carla Ingryd Nojosa Lessa [4], Geocleber Gomes de Sousa [5]

RESUMO

Na busca por técnicas de manejo que visem conservar o solo e aumentar a produtividade das culturas, mesmo em ambientes adversos, a adubação organomineral destaca-se, por ser uma tecnologia que utiliza adubação mineral aliada a fontes orgânicas. O objetivo do trabalho foi avaliar o acúmulo de biomassa da parte aérea, raiz e total da cultura do quiabo sob adubação organomineral e estresse salino. O estudo foi conduzido a pleno sol na Horta Didática Professor Luiz Antônio da Silva, pertencente à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Redenção – CE. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com 5 repetições, em esquema fatorial 5 x 2, onde o fator um corresponde as diferentes formas de adubação: T1 = adubação mineral com NPK (100% da dose recomendada); T2 = adubação com cinza vegetal (100%) T3 = adubo mineral (50%) + biofertilizante bovino (50%); T4 = adubo mineral (50%) + cinza vegetal (50%); T5 = controle (sem adubação); e o fator 2 compreende as duas condutividade elétrica da água de irrigação (0,5 e 5,0 dS m-1). Para as variáveis matéria seca do caule e raiz, o tratamento T1 proporcionou maior acúmulo, já para matéria seca da parte aérea, o tratamento T4 teve melhores resultados, com utilização de água de baixa salinidade. A adubação organomineral influencia positivamente a produção de biomassa em quiabeiro.

Palavras-chave:

Abelmoschus esculentus. Fertilização. Manejo da salinidade.

[1] UFERSA, Programa de Pós Graduação em Fitotecnia, Discente, e-mail: vanessa.pires1993@gmail.com
[2] UNILAB, IDR, Discente, e-mail: jonnathanagro@gmail.com
[3] UNESP, Programa de Pós Graduação, Discente, e-mail: emanueldeceita@gmail.com
[4] UNILAB, IDR, Discente, e-mail: ingryd.nojosal@gmail.com
[5] UNILAB, IDR, Docente, e-mail: sousagg@unilab.edu.br

INTRODUÇÃO

A salinidade é um problema recorrente em regiões semiáridas. O acúmulo de sais na superfície do solo é agravada com o manejo inadequado da irrigação, seja pela falta do sistema de drenagem ou pelo uso de água de baixa qualidade, o que limita a produção agrícola, uma vez que, os sais presentes na água ou no solo causam desordens nutricionais, estresse hídrico e toxidade de íons (DIAS et al., 2016).

O quiabeiro (Abelmoschus esculentus) é uma hortaliça-fruto, pertencente à família das Malváceas, planta anual de porte ereto e semi lenhoso. Tem seu centro de origem no continente africano e foi introduzida no Brasil pelos escravos (FILGUEIRA, 2012). A cultura se adaptou bem ao clima tropical, fornecendo frutos comestíveis saborosos e ricos em nutrientes (Sousa et al., 2015).

Apesar da importância socioeconômica e nutricional desta oleícola, o manejo agrícola do quiabo ainda é muito rudimentar, sem o uso de tecnologias que visam aumentar sua produção, as plantas não alcançam um potencial máximo de colheita. Segundo Santos et al. (2011) a cultura do quiabeiro requer altos níveis de adubação, sendo um fator importante para a nutrição adequada da planta, qualidade de frutos e produtividade.

O uso de adubação organomineral é uma técnica que vem sendo estudada e que apresenta vantagens com relação à adubação mineral e orgânica, dado que este insumo é originado da mistura entre fertilizantes orgânicos e complementação com fontes minerais. Este material apresenta benefícios tais como: a liberação gradual dos nutrientes, o que resulta em menor lixiviação e consequentemente maior eficiência agronômica (SOUSA, 2014). Diante do exposto o objetivo do trabalho foi Avaliar o acúmulo de biomassa da parte aérea, raiz e total da cultura do quiabo sob adubação organomineral e estresse salino.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido a pleno sol durante o período de agosto de 2018 a janeiro de 2019 na Horta Didática Professor Luiz Antônio da Silva, pertencente à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Campus da Liberdade, localizada na cidade de Redenção, no Maciço de Baturité – CE.

O material utilizado como substrato foi obtido a partir da mistura de arisco, areia e esterco bovino na proporção de 4:2:1, respectivamente. Para avaliação das condições do solo, uma amostra foi coletada antes da aplicação dos tratamentos e encaminhada ao Laboratório de Solo e Água do Departamento de Ciências do Solo/UFC, cujos resultados da análise química podem ser visualizados na tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do substrato utilizado no cultivo do quiabeiro antes da aplicação dos biofertilizantes líquidos.

MO – Matéria Orgânica; SB – Soma de Bases (Ca2 + Mg2+ + Na+ + K +); CTC – Capacidade de Troca de Cátions – [Ca2 + Mg2+ + Na+ + K + + (H+ + Al3+)]; V – Saturação por bases – (Ca2 + Mg2+ + Na+ + K +/ CTC) x 100.

A cultivar de quiabo utilizada foi a Santa Cruz 47. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor onde ficaram por 15 dias até serem transplantadas para o local definitivo, sendo uma muda por vaso.

A confecção do biofertilizante foi realizada utilizando esterco fresco de origem bovina, por meio da fermentação aeróbia com adição de água na proporção de 50% (volume ingredientes/volume água), por um período de 30 dias, em recipiente de 100 litros (PENTEADO, 2007). A cinza vegetal utilizada foi proveniente da queima de um cultivo de cana-de-açúcar pertencente a Fazenda Douradinha (Redenção – CE). Para a adubação mineral da cultura do quiabeiro, foi adotada a recomendação de Trani (2013), a qual compreende 80 kg ha^{-1} de N, 100 kg ha^{-1} de $P2O_5$ e 60 kg ha^{-1} de K2O.

Já para adubação com o biofertilizante e a cinza, a determinação da dose recomendada durante o ciclo da cultura foi calculada a quantidade de nutrientes presentes no substrato, por meio da multiplicação da densidade do solo, pelo volume de solo colocado em cada vaso e multiplicando-se em seguida o valor

encontrado pelas quantidades de N, P e K presentes na análise do substrato.

A preparação das águas salinas seguiu a metodologia sugerida por Rhoades et al. (2000), onde a quantidade dos sais NaCl, $CaCl_2.2H_2O$ e $MgCl_2.6H_2O$, utilizadas para preparo das águas de irrigação foi determinada de forma a se obter a CEa desejada na proporção 7:2:1. A irrigação foi realizada com frequência diária, sendo usada água de boa qualidade (0,5 dS m-1) e de alta condutividade (5,0 dS m^{-1}).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com 5 repetições, em esquema fatorial 5 x 2, onde o fator um corresponde as diferentes formas de adubação: T1 = adubação mineral com NPK (100% da dose recomendada); T2 = adubação com cinza vegetal (100%) T3 = adubo mineral (50%) + biofertilizante bovino (50%); T4 = adubo mineral (50%) + cinza vegetal (50%); T5 = controle (sem adubação); e o fator 2 compreende as duas condutividade elétrica da água de irrigação (0,5 e 5,0 dS m^{-1}).

Os dados observados foram submetidos à análise de variância (Anova). Posteriormente, quando significativos pelo teste F, os dados referentes às cultivares de quiabo e tipos de biofertilizantes foram submetidos a testes de médias pelo teste de Tukey ao nível de 1% (**) e 5% (*). Já os dados referentes às doses de biofertilizantes foram submetidos à análise de regressão buscando-se ajustar equações com significados biológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se a partir da análise de variância que houve interação significativa entre fertilizantes e salinidades para as variáveis matéria seca da parte aérea, caule e raiz.

Tabela 2. Resumo da análise de variância referente matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca do caule (MSC) e matéria seca da raiz (MSR).

De acordo com a tabela 3 pode se observar que a maior matéria seca da parte aérea foi obtida no tratamento com 50% mineral + 50% cinza vegetal, alcançando o valor máximo de 29,33 g no tratamento com água A1 (0,5 dS m^{-1}), porém de acordo com a análise estatística, não diferiu do tratamento T1 (adubação mineral 100%) submetidos a água A2. Semelhante a esse estudo, Bezerra (2013) concluiu que a aplicação de cinza proporcionou maior matéria seca da parte aérea em plantas de capim-marandú cultivadas em vaso. Em outro estudo Souza et al. (2013), verificaram que a aplicação de cinza em doses de 12,4 t ha^{-1} proporcionou aumento de produção de biomassa em plantas de alface, com maiores valores para massa seca da parte aérea (9,9 g por planta) em Latossolo Vermelho-Amarelo.

Santos (2012) afirma que as cinzas mostram-se como uma forma de devolver ao solo parte dos nutrientes retirados pelas culturas, possibilitando uma redução da necessidade de fertilizantes sintéticos comerciais, reduzindo os custos da produção.

Nos tratamentos com a utilização da água de maior salinidade A2 (5 dS m^{-1}), a matéria seca da parte aérea foi reduzida em todas as adubações, essa redução em plantas irrigada com água salina, está relacionada ao desvio de energia em decorrência do aumento dos níveis de salinidade do solo, portanto, refletindo em maior custo metabólico de energia (Meneses et al., 2017).

Tabela 3. Matéria seca da parte aérea de plantas de quiabo cultivado com diferentes adubações e águas salina.

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas
não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores médios resultantes da interação entre a fertilização e salinidade, para matéria seca da raiz, estão disponíveis na tabela 4. Observa-se que a água com maior nível de condutividade elétrica reduziu a matéria seca do caule para todos os tratamentos. Em conformidade a esse estudo, Ferreira (2014) verificou que a matéria seca do caule foi maior nos tratamentos com menor nível de salinidade e menor para os tratamentos irrigados com água de maior salinidade, em plantas de quiabo aos 60, 70, 80 e 90 dias após a semeadura. Os resultados podem estar relacionados a limitações ocasionadas pela salinidade quanto a

absorção de água e nutrientes do solo, limitando o crescimento, desenvolvimento e acúmulo de biomassa das plantas.

O valor médio mais elevado foi observado para o cultivo com adubação mineral 100% para os tratamentos com água A1 (60,66g). Porém de acordo com a análise estatística não diferiu do tratamento T2 irrigado com água salina. Este resultado pode estar relacionado com o maior acúmulo de nutrientes pela planta, ocasionada pelo aumento da taxa fotossintética, que só foi possível graças ao nitrogênio disponibilizado na adubação. Os resultados obtidos neste estudo estão em conformidade com Santos et al., (2017), avaliando o acúmulo de biomassa no milho submetido a doses de adubação mineral e organomineral, constataram aumento da matéria seca.

Tabela 4. Matéria seca do caule de plantas de quiabo cultivado com diferentes adubações e águas salina.

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas
não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Conforme a tabela 5 onde se encontra os valores médios para a interação entre fertilizantes e salinidade, em relação a matéria seca da raiz. O mais expressivo valor (18,66 g) resultaram de adubação com adubo mineral 100% (T1), submetida a irrigação com água de baixa salinidade (A1), seguido do tratamento T2 (adubação com cinza vegetal 100%) que não diferiram estatisticamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Gomes et al., (2018), estudando diferentes adubações orgânico e mineral para a cultura do girassol, concluíram que a adubação mineral promoveu maior massa seca da raiz.

A matéria seca da raiz, assim como a da parte aérea e do caule, também sofreu redução significativa nos tratamentos irrigados com água salina A2. Tal comportamento constitui em uma característica que vem sendo observada por alguns autores ao avaliarem os efeitos da salinidade sobre as culturas (SENA et al., 2018; GOMES et al., 2015). Nascimento et al., (2017) trabalhando com adubação nitrogenada em plantas de quiabo (Santa Cruz 47), observaram diminuição da massa seca da raiz com o aumento da condutividade elétrica da água de irrigação. Para Feijão et al. (2011) a presença de sais na solução do solo prejudica a capacidade das plantas de absorver, transportar e utilizar os íons necessários para o seu crescimento e desenvolvimento.

Tabela 5. Matéria seca da raiz de plantas de quiabo cultivado com diferentes adubações e águas salina.

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas
não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A adubação organomineral estimula o acúmulo de matéria seca na parte aérea, caule e raiz.
A água salina reduz a produção de matéria seca em plantas de quiabo.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento da pesquisa. A UNILAB pelo espaço cedido para a realização do experimento, ao grupo de pesquisa Biosal, no qual foi uma honra ter feito parte da equipe, sob a coordenação do Professor Dr. Geocleber Gomes.

REFERÊNCIAS

BOECHATCHAT, C. L., MARTINS TEIXEIRA, A. R. E. T. U. S. A., VIEIRA DA COSTA, A. S., & SOUZA BARBOSA E SOUZA, A. P. D. Influência de substratos associados à adubação mineral sobre o crescimento inicial de duas cultivares de maracujazeiro-amarelo. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 3, 2010.

CIANCIO, N. H. R. **Produção de grãos, matéria seca e acúmulo de nutrientes em culturas submetidas à adubação orgânica e mineral**. Santa Maria, RS. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo. 85 f. ; il. 2010.

DIAS, N.S.; BLANCO, F.F.; SOUZA, E.R.; FERREIRA, J.F.S.; SOUSA NETO, O.N. & QUEIROZ, I.S.R. (2016) - Efeitos dos sais na planta e tolerância das culturas à salinidade. In: GHEYI, H.R.; DIAS, N.S.; LACERDA, C.F. & GOMES FILHO, E. (Eds.) - **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCTSal. p. 149-162.

FERREIRA, L. E. **Crescimento e produção do quiabeiro irrigado com diferentes lâminas e salinidade da água de irrigação.** Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2014.

GOMES, K. R.; SOUSA, G. G.; LIMA, F. A.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M.; SILVA, G. L. Irrigação com água salina na cultura do girassol (helianthus annuus l.) Em solo com biofertilizante bovino. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 4, p. 680-693, 2015.

GOMES, K. R.; SOUSA, G. G.; VIANA, T. V. A.; COSTA, F. R. B.; AZEVEDO, B. M.; SALES, J. R. S. INFLUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO E DA ADUBAÇÃO COM FERTILIZANTE ORGÂNICO E MINERAL NA CULTURA DO GIRASSOL. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-RBAI**, v. 12, n. 2, 2018.

MENEZES, R. V.; AZEVEDO NETO, A. D. DE; RIBEIRO, M. DE O.; COVA, A. M. W. Growth and contents of organic and inorganic solutes in amaranth under salt stress. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 47, n. 1, p. 22-30, 2017.

NASCIMENTO, P. S.; PAZ, V. P. S.; JÚNIOR, F., SOBRAL, L.; COSTA, I. P. Crescimento vegetativo do quiabeiro em função da salinidade da água de irrigação e da adubação nitrogenada. In: **Colloquium Agrariae**, v. 13, 2017.

PENTEADO, S. R. **Adubação Orgânica: Compostos orgânicos e biofertilizantes**. 2.ed. Campinas: Edição do autor, 2007. 162p.

RHOADES, J. P.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para a produção agrícola**. Estudos FAO 48, Campina Grande: UFPB, 2000. 117p.

SANTOS, C. C. **Cinza vegetal como corretivo e fertilizante para os capins Marandu e Xaraés**. 2012. 127f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, 2012.

SANTOS, J. K. F.; CABRAL FILHO, F. R.; SILVA, E. C.; TEIXEIRA, M. B.; MANSO, R. T.; SILVA, C. L. Produção de matéria seca de milho sob as doses e fontes de formulados NPK mineral e organomineral. In: **IV INOVAGRI International Meeting**, 4., 2017, Fortaleza. Anais... Fortaleza: INOVAGRI, 2017.

SENA, E. S.; RODRIGUES, V. S.; SOUSA, G. G., SALES, J. R. S.; Leite, K. N. Crescimento e acúmulo de biomassa em milho irrigado com água salina. **Agropecuária Técnica**, v. 39, n. 2, p. 164-172, 2018.

SILVA, F. DE A. S. E; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SOUZA, R. A.; MONÇÃO, O. P.; SOUZA, H. B.; OLIVEIRA, J. S.; REIS, T. C. Efeito da cinza de caldeira sobre as características químicas de um solo do Cerrado baiano e produtividade da alface. **Cultivando o Saber**, v. 6, n. 4, p. 60-73, 2013.

SOUSA, A. P. B.; LIMA, F. G. S.; LIMA, A. de. Propriedades nutricionais do maxixe e do quiabo. Revista Saúde em Foco, v.2, n.1, p.113-129, 2015.

SANTOS, João Felinto; WANDERLEY, José Alberto Calado; DE SOUSA JÚNIOR, José Raimundo. Produção de girassol submetido à adubação organomimeral. A**gropecuária Científica do Semiárido**, v. 9, n. 3, p. 38-44, 2013.

TRANI, P. E. et al. **Calagem e Adubação para a Cultura do Quiabo**. Instituto agronômico de Campinas, Campinas (SP), março de 2013.