

USO DE ÁGUA SALINA, NITRATO, E UREIA SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DO PIMENTÃO

Manoel Nelson de Castro Filho¹, Máida Cynthia Duca de Lima², Cristiano Tagliaferre³,
Lorena Júlio Gonçalves⁴, Walleska Pereira Medeiros⁵, Genilson Lima Santos⁶

RESUMO: Objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito da irrigação com diferentes níveis salinos e diferentes proporções de fontes de nitrogênio inorgânico (nitrato de cálcio e ureia), em plantas de pimentão híbrido ‘Nathalie’. O estudo foi conduzido em casa de vegetação, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista – BA, entre os meses de novembro e dezembro de 2018. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4×4 , com três repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de quatro concentrações salinas da água de irrigação, obtendo as condutividades elétricas de 0; 2; 4 e 6 dS m^{-1} e quatro proporções de fontes de nitrogênio inorgânico, 0%/100%; 25%/75%; 50%/50% e 75%/25% de nitrato de cálcio/ureia, respectivamente, para atender à exigência de nitrogênio necessária para a cultura na fase fenológica estudada. Foi avaliado a altura de plantas, a massa de matéria seca da raiz e o potencial hídrico foliar. O aumento dos níveis salinos promoveu redução no potencial hídrico foliar e massa de matéria seca de raiz. A altura de plantas foi reduzida com o aumento da proporção de nitrato de cálcio como fonte de nitrogênio, de forma a concluir que a ureia promove melhor desenvolvimento do pimentão ‘Nathalie’.

PALAVRAS-CHAVE: Salinidade. *Capsicum annuum* L.. Adubação.

USE OF SALT WATER, NITRATE, AND UREA ON INITIAL DEVELOPMENT OF BELL PEPPER

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the effect of irrigation using different water salinity levels and inorganic N source ratios (calcium nitrate and urea) on ‘Nathalie’ bell

¹Engenheiro Agrônomo, doutorando em Fitotecnia, UFV, Viçosa, MG.

²Engenheira Florestal, doutoranda em Fitotecnia, UESB, Vitória da Conquista, BA.

³Prof. Dr. Dpto. de Engenharia Agrícola e Solos, UESB, Vitória da Conquista, BA.

⁴Engenheira Agrônoma, mestranda em Fitotecnia UESB, Estrada do Bem Querer, Km 4, CEP – 45083-900, Vitória da Conquista, BA. Fone (77) 991003132. E-mail: lorenagoncalves.agro@gmail.com.

⁵Engenheira Florestal, doutoranda em Fitotecnia, UESB, Vitória da Conquista, BA.

pepper. The study was conducted in a greenhouse at the Southwest Bahia State University, in Vitória da Conquista - BA, between November and December 2018. A completely randomized design was used, arranged in a 4 x 4 factorial with three replicates. Treatments consisted of combinations of four irrigation water salinity levels (0; 2; 4 and 6 dS m⁻¹) and four inorganic N source ratios, 0%/100%; 25%/75%; 50%/50% and 75%/25% of calcium nitrate/urea, respectively, based on the amount of N needed to meet the demand at early development stage of the crop. The following characteristics were evaluated: plant height, root dry weight and leaf water potential. Leaf water potential and root dry weight decreased with increasing salinity levels. Plant height decreased with increasing ratio of calcium nitrate to urea as N source; therefore urea promotes a better development of 'Nathalie' bell pepper.

KEYWORDS: Salinity. Irrigation management. Fertilization.

INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) pertence à família das solanáceas e está entre as hortaliças com maior área cultivada no Brasil e no mundo. Dentre os tratamentos culturais necessários à cultura do pimentão, a adubação e a irrigação são essenciais para alcançar a máxima produtividade e alta qualidade dos frutos produzidos (Cardozo et al., 2016).

Quanto à adubação, o nitrogênio (N) é para a maioria das culturas o principal nutriente que limita o crescimento e a produtividade das lavouras (Chowdhury & Das, 2015), principalmente hortaliças, as quais apresentam relativamente rápido desenvolvimento (ciclo curto) e produção elevada. Estima-se que o nitrogênio absorvido representa entre 1,5 e 5% de peso fresco das plantas (Ollúa et al., 2016).

Ressalta-se que a cultura do pimentão utiliza altas doses de nitrogênio para otimizar o seu rendimento, porém, é uma prática agrônômica que pode impactar de forma negativa o meio ambiente e a viabilidade econômica da produção (Pinton et al., 2016). Com base nessas considerações, pesquisas em relação à agricultura moderna tem buscado informações acerca da eficiência na absorção e assimilação desse mineral com o intuito de evitar perdas e danos ao ecossistema.

Na região Nordeste por conta da escassez hídrica, o uso de águas com alto teor salino provenientes de poços tubulares principalmente, tornou-se uma ferramenta para culturas irrigadas. Esse fator combinado com altas doses de adubação tem provocado sérios problemas

com relação à degradação dos solos e no desenvolvimento de culturas causando redução na produtividade.

Diante desses problemas, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da irrigação com diferentes níveis salinos e diferentes proporções de fontes de nitrogênio inorgânico (nitrato de cálcio e ureia), em plantas de pimentão híbrido ‘Nathalie’.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista – BA. As mudas de pimentão Híbrido ‘Nathalie’ foram produzidas em bandeja com capacidade para 200 plantas utilizando substrato comercial. Trinta dias após a emergência, as mudas passaram por uma seleção quanto à uniformidade, sendo selecionadas 48 plantas as quais foram transplantadas para vasos de 8 L, contendo solo corrigido quanto a fertilidade, cuja análise química apontou pH = 5,2; P (Mehlich) = 4 mg dm⁻³; V = 53% e as seguintes concentrações (Cmolc dm⁻³ solo): H + Al = 2,5; K⁺ = 0,31; Ca²⁺ = 1,9; Mg²⁺ = 0,6; SB = 2,8 e CTC = 5,3. O solo foi classificado como franco argilo arenoso e foi mantido com teor de umidade próximo à capacidade de campo, definida como a máxima retenção de água no substrato, após a drenagem do seu excesso.

A lâmina de irrigação foi obtida com auxílio de uma estação meteorológica automática instalada dentro da casa de vegetação, visando obter a evapotranspiração de referência (ET_o) pelo método padrão Penman Monteith FAO-56. Para estimar a evapotranspiração da cultura no período de avaliação, utilizou-se o coeficiente da cultura igual a 0,70, correspondente à fase de desenvolvimento vegetativo da planta Doorenbos & Kassam (1994).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado e os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 × 4, com três repetições, totalizando 48 parcelas, em que cada parcela foi composta por uma planta. Os tratamentos resultaram da combinação de quatro concentrações salinas da água de irrigação 0, 2,0, 4,0 e 6,0 dS m⁻¹, e quatro proporções de fertilizantes nitrogenados nitrato de cálcio [Ca(NO₃)₂] e ureia (0% de nitrato de cálcio + 100% de ureia; 25% de nitrato de cálcio + 75% de ureia; 50% de nitrato de cálcio + 50% de ureia e 75% de nitrato de cálcio + 25% de ureia), para fornecimento da dosagem necessária para a fase fenológica que foi de 40 kg de N ha⁻¹ (2,4 g de N por planta), sendo 20 kg ha⁻¹ referentes a adubação de fundação + 20 kg ha⁻¹ referentes a cobertura, realizado 15 dias após o início dos tratamentos.

As diferentes soluções salinas foram preparadas mediante a adição de NaCl e CaCl₂, sendo que a relação iônica em peso equivalente foi de 3Na:2Ca, relação esta predominante nas águas salinas utilizadas na irrigação no Nordeste, conforme citado por Medeiros (1992).

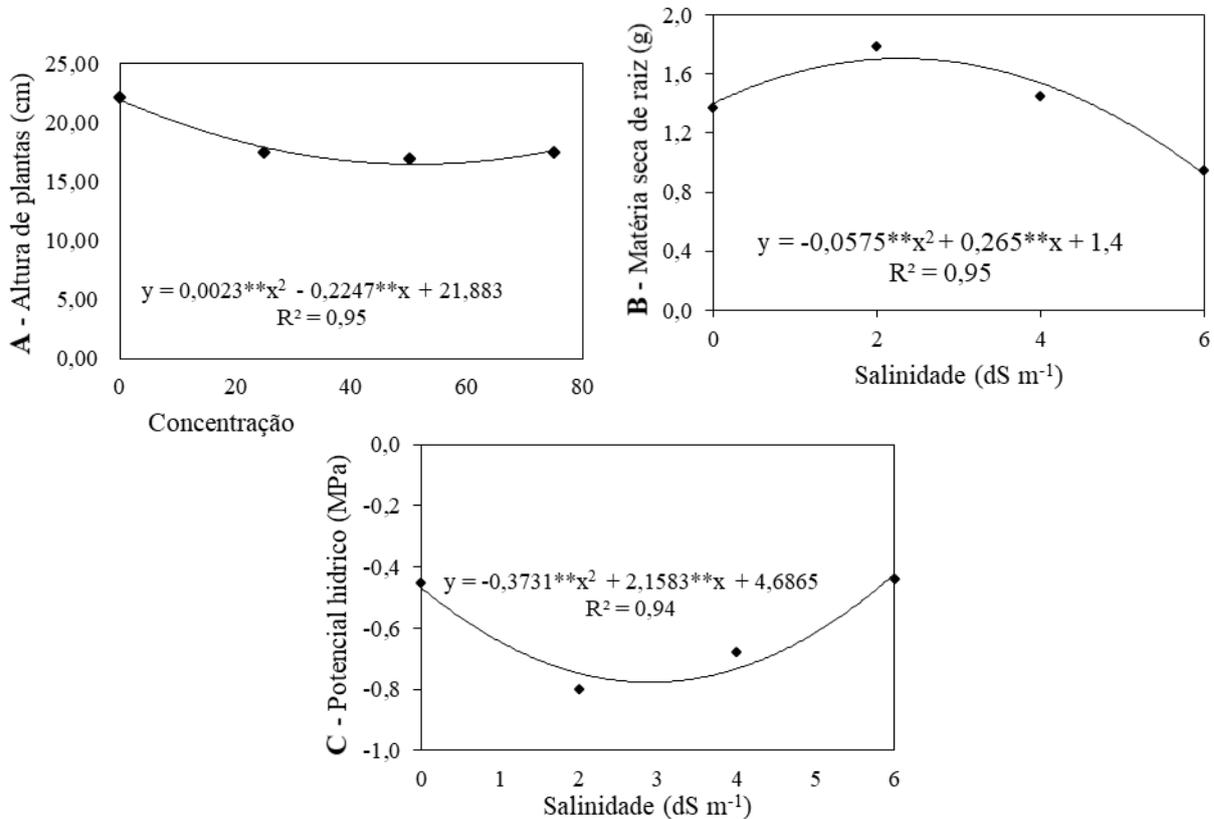
As características avaliadas ao final do experimento foram: altura de plantas, massa de matéria seca de raiz e potencial hídrico foliar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, realizada a análise de regressão, com o auxílio do programa estatístico SISVAR 5.4 (Ferreira, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável altura de plantas (Figura 1A) houve efeito significativo apenas para o fator isolado proporção de fontes de N mineral, com melhores resultados quando se utilizou apenas a ureia como fonte de nitrogênio (0% de Ca(NO₃)₂). Com o aumento da proporção do nitrato de cálcio, observou-se decréscimo no crescimento da planta até o valor de mínimo ocorrendo na concentração correspondente a 49% do nitrogênio fornecido pelo nitrato, a qual obteve-se altura de 16,39 cm. As fontes de nitrogênio influenciam de formas diferentes as características das plantas. Assunção (2016), avaliando diferentes fontes e doses de nitrogênio na qualidade e produtividade do tomateiro, pertencente à mesma família do pimentão (Solanaceae), verificou que a ureia e o nitrato de amônio proporcionaram os maiores valores de pH nos frutos e que o nitrato de amônio e de cálcio propiciaram frutos mais firmes e o menor teor de N na folha.

Para a variável massa seca da raiz, foi observado o modelo quadrático em relação a salinidade (Figura 1B), constatando-se que a massa seca das raízes de pimentão em fase inicial de desenvolvimento foi afetada pelos níveis de sais na água de irrigação, obtendo-se um valor máximo de 1,70 g para a salinidade de 2,3 dS m⁻¹. Nesse estudo, foi constatado que durante o crescimento inicial, o pimentão não tolera ser irrigado com água com condutividade elétrica superior a 2,9 dS m⁻¹, sem que ocorra perdas no desenvolvimento das plantas. Tal resultado deve-se, possivelmente, às características próprias da cultura em não ter a capacidade de superar de forma eficaz o potencial osmótico a que foi submetida, reduzindo o transporte e retenção de água nos tecidos. Esta situação pode indicar comprometimento dos processos fisiológicos e metabólicos para a planta se ajustar e produzir substâncias vitais, como proteínas, enzimas, ácidos nucleicos e outros assimilados orgânicos como carboidratos

e açúcares, indispensáveis ao seu ajustamento osmótico, crescimento e produção (Heidari, 2009).



**Significativo a 1% de probabilidade, pela análise de variância da Regressão.

Figura 1. Altura de plantas em função das diferentes proporções de N, expressa em porcentagem do fertilizante nitrato de cálcio (A); Massa de matéria seca de raiz (B) e Potencial Hídrico Foliar (C) em função dos níveis de salinidade da água de irrigação em plantas de pimentão híbrido 'Nathalie'.

Almeida (2009) descreve que a irrigação com água de nível salino superior a 2 dS m⁻¹ promove a redução no potencial osmótico da solução, diminuindo a disponibilidade de água, o que pode acarretar em uma redução do alongamento e suberização das raízes, e consequentemente reduz a absorção de água e nutrientes pelas plantas.

O potencial hídrico foliar (Ψ_{wf}) apresentou um comportamento quadrático, com o menor potencial, -0,78 MPa, ocorrendo na salinidade 2,9 dS m⁻¹, (Figura 1C). Esses resultados podem refletir um acúmulo de íons soluto nas células do tecido foliar, de modo a propiciar à planta a manutenção de um gradiente de potencial com a solução externa.

Valores muito baixos de potencial podem promover uma diminuição da condutância estomática e restringir a entrada de gás carbônico, com conseqüente diminuição da fotossíntese (Praxedes et al., 2010; Silva et al., 2011), além de afetar o desenvolvimento vegetativo da planta, diminuindo sua qualidade e produtividade.

A partir da salinidade 2,9 dS m⁻¹ houve uma elevação dos valores de Ψ_{wf} , o que pode estar associado a degradação dos tecidos foliares, devido ao excesso de sais de cálcio e principalmente sódio, dessa forma as folhas não apresentaram resistência quanto a translocação de água e com isso valores mais positivos foram medidos.

De acordo com Mesquita et al. (2012), a capacidade de diminuição do potencial hídrico foliar em algumas espécies vegetais tem sido associada com sua respectiva tolerância a salinidade e ao déficit hídrico. Entretanto, de acordo com Taiz et al. (2017), essas reduções no potencial hídrico foliar podem estar associadas a decréscimos nos potenciais de turgescência celular.

CONCLUSÕES

A maior altura de plantas no pimentão híbrido 'Nathalie' é obtido com a aplicação apenas da ureia como fonte de nitrogênio.

Irrigação com água salina superior a 2,9 dS m⁻¹, afetou a fase de desenvolvimento da cultura do pimentão.

Salinidade superior a 2,3 dS m⁻¹, afetou desenvolvimento radicular, promovendo redução da massa de matéria seca de raiz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, W. F. de. **Efeitos da salinidade sobre a germinação e o desenvolvimento inicial do pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.)**. Lavras, MG: UFLA. 2009. 76p. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Lavras.

CARDOZO, M. T. D.; GALBIATTI, J. A.; SANTANA, M. J. de; CAETANO, M. C. T.; CARRASCHI, S. P.; NOBILE, F. O. de. Pimentão (*Capsicum annuum*) fertilizado com composto orgânico e irrigado com diferentes lâminas de irrigação. **Irriga**, Botucatu, v. 21, n. 4, p. 673-684, 2016.

CHOWDHURY, A.; Das, A. Nitrate accumulation and vegetable quality. **International Journal of Science and Research**, v. 4, n. 12, p. 1668-1672, 2015.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. Efeito da água no rendimento das culturas. Trad. GHEYI, de H. R.; A. SOUSA, A.; DAMASCENO, F. A. V.; MEDEIROS, J. F. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (FAO, Estudos de irrigação e Drenagem, 33).

FERREIRA, D. F. - Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

HEIDARI, M. Variation in seed germination, seedling growth, nucleic acid and biochemical component in canola (*Brassica napus* L.) under salinity stress. **Asian Journal of Plant Science**, v. 8, n. 8, p. 557-561, 2009.

MEDEIROS, J. F. Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo GAT, nos estados do RN, PB e CE. Campina Grande, PB: UFPB. 1992. 137p. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, 1992.

MESQUITA, F. de O.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; REBEQUI, A. M.; LIMA NETO, A. J. de; NUNES, J. C. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo submetidas à salinidade em solo com biofertilizante bovino. **Ciencia Del Suelo**, v. 30, n. 1, p. 31-41, 2012.

OLIVEIRA, F. de A. de; CARRILHO, M. J. S. de O.; MEDEIROS, J. F. de; MARACAJÁ, P. B. OLIVEIRA, M. K. T. de. Desempenho de cultivares de alface submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 8, p. 771-777, 2011.

OLLÚA, R. T.; LOGEGARAY, V. R.; CHIESA, A. Nitrate concentration in two commercial types of lettuce (*lactuca sativa* L.) grown with different nitrogen sources. **Chilean J. Agric. Anim. Sci., ex Agro-Ciencia**, v. 32, n. 3, p. 194-203, 2016.

PINTON, R.; TOMASI, N.; ZANIN, L. Molecular and physiological interactions of urea and nitrate uptake in plants. **Plant Signaling & Behavior**, v. 11, n. 1, p. 1-4, 2016.

PRAXEDES, S. C.; LACERDA, C. F. de; DAMATTA, F. M.; PRISCO, J. T.; GOMES-FILHO, E. Salt tolerance is associated with differences in ion accumulation, biomass allocation and photosynthesis in cowpea cultivars. **Journal of Agronomy and Crop Science**, v. 196, n. 3, p. 193-204, 2010.

SILVA, E. N. da; RIBEIRO, R. V.; FERREIRA-SILVA, S. L.; VIÉGAS, R. A.; SILVEIRA, J. A. G. Salt stress induced damages on the photosynthesis of physic nut young plants. **Scientia Agricola**, v. 68, n. 1, p. 62-68, 2011.

TAIZ L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 719p.