

EFEITO DA ELEVAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO NO DIÂMETRO DO CAULE E NO TEOR DE ÁGUA NA RÚCULA

José Normand Vieira Fernandes¹, Kleyton Chagas de Sousa², Antonio Bruno Castelo Branco de Sousa³, Francisco Italo Emanuel Xavier Ferreira⁴, José Ivan Esteves Vieira⁵, Alexandro Oliveira da Silva⁶

RESUMO: Eventos climáticos como uma forte chuva, podem promover situações de estresse nas plantas devido ao excesso de água no solo. Objetivou-se com este trabalho avaliar o teor de água da parte aérea e o diâmetro do caule da rúcula submetida ao encharcamento do solo. O experimento foi conduzido em lisímetros de drenagem pertencentes ao Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC), em Fortaleza – Ceará. Os tratamentos consistiram em encharcamento por elevação do lençol freático até a superfície aos 15 e 30 dias após transplântio (DAT) em intervalos de 24, 48 e 72 h e testemunha (ausência de lençol freático). Como modelos físicos, foram utilizados 7 tanques de drenagem construídos de alvenaria e impermeabilizados, possuindo dimensões de 1,5 m de altura, 2,0 m de largura e 1,5 m de comprimento. As variáveis analisadas foram: diâmetro do caule e teor de água da parte aérea, analisadas estatisticamente através do programa ASSISTAT Versão 7.7. A comparação entre as médias foi feita com o Teste de Tukey a 5% de probabilidade. O maior teor de água foi observado no tratamento com menor tempo de manutenção do encharcamento aos 15 DAT. O estresse por excesso de água influenciou negativamente o diâmetro do caule da rúcula.

PALAVRAS-CHAVE: *Eruca sativa*; lisímetro de drenagem; estresse hídrico.

EFFECT OF THE LIFTING OF THE WATER TABLE IN THE STEM DIAMETER AND WATER CONTENT IN THE ARUGULA

¹Mestrando em engenharia agrícola, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias - CCA/UFC, Bloco 804, s/n - Pici, Fortaleza, CE, 60455-760. Fone (85) 3366-9756. e-mail: normand.agronomia@yahoo.com.br.

²Mestrando em engenharia agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

³Mestrando em engenharia agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

⁴Mestrando em engenharia agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

⁵Prof. Mestre, Depto de Matemática, CEJA, Fortaleza, CE.

⁶Prof. Doutor, Depto de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE.

ABSTRACT: Climatic events such as heavy rain can promote stress in plants due to excess water in the soil. It was aimed at this work evaluate the water content of the air part and the diameter of the stem of the arugula when submitted to waterlogging of the soil. The experiment was conducted in drainage lysimeters belonging to the Department of Agricultural Engineering of the Federal University of Ceará (UFC), in Fortaleza – Ceará. The treatments consisted of soaking by raising the groundwater to the surface at 15 and 30 days after transplantation (DAT) at intervals of 24, 48 and 72 h and control (absence of groundwater). As physical models, were used 7 tanks of drainage built of masonry and waterproofing, having dimensions of 1.5 m of height, 2.0 m wide and 1.5 m long. The analyzed variables were: stem diameter and water content of air part, analyzed statistically through the program ASSISTAT Version 7.7. The comparison between the means was done with the Tukey test at 5% probability. The higher water content was observed in the treatment with shorter waterlogging maintenance time at 15 DAT. The excess water stress negatively influenced the diameter of the stem of the arugula.

KEYWORDS: *Eruca sativa*; drainage lysimeters; hydrical stress.

INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa*) foi introduzida no Brasil por imigrantes italianos e hoje é bastante consumida em estados do Sul e Sudeste brasileiro. Nas demais regiões do país vem ocorrendo um crescimento do seu consumo devido ao sabor marcante em saladas e na cobertura de pizzas, sendo utilizada até mesmo em sopas (Paula Júnior & Venzon, 2007). É uma das hortaliças folhosas mais nutritiva, contendo minerais como potássio, enxofre e ferro, sendo ainda rica em vitaminas A e C (Porto et al., 2013). A área plantada com rúcula no Brasil é estimada em cerca de 6.000 hectares ano⁻¹, com a região Sudeste responsável por aproximadamente 85% da produção nacional (Filgueira, 2012). Segundo Trani et al. (1992), esta cultura não tolera solos encharcados, apresentando na ocorrência deste estresse, o amarelecimento das plantas que resulta em um menor valor comercial, além de exigir a drenagem do excesso de água de forma rápida para evitar problemas ainda maiores. A tolerância à inundação varia muito com a espécie e idade da planta, bem como com a duração da inundação (Kozłowski, 1997). O encharcamento ocasiona alterações em propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (Pezeshki & Delaune, 2012). Essas mudanças são especialmente estabelecidas por processos de transporte que controlam os fluxos de gases e de solutos através do solo (Kirk, 2004). Todas as mudanças ocasionadas pela inundação afetam a capacidade de a planta sobreviver nessas condições

(Parent et al., 2008). Em áreas de baixada, eventos climáticos como uma forte chuva, podem vir a promover situações de estresse nas plantas devido ao excesso de água no solo e consequente elevação do lençol freático, mesmo que por tempo limitado. Pensando nisso, objetivou-se com este trabalho avaliar o teor de água da parte aérea e o diâmetro do caule da rúcula quando submetida ao encharcamento do solo em diferentes estádios fenológicos da cultura e por diferentes tempos de manutenção deste estresse.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em lisímetros de drenagem pertencentes ao Laboratório de Hidráulica e Irrigação do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC), em Fortaleza – Ceará, entre os meses de março a junho de 2019. De acordo com a classificação de Köppen, a região possui clima Aw', caracterizado como tropical chuvoso, muito quente, com chuvas predominantes nas estações do verão e do outono. Dados da estação meteorológica da Universidade Federal do Ceará, *campus* Pici, mostram que a região tem precipitação média anual de 1.593 mm, umidade relativa média anual de 77%, velocidade média do vento de 3,7 m s⁻¹, evapotranspiração média anual de 1.791 mm, temperaturas mínima, média e máxima anuais de 23,6, 26,9 e 30,5°C, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 7 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram em períodos de aplicação do encharcamento: T1 – testemunha (condições hídricas sem estresses); T2 – Ascensão do lençol freático por 24 h aos 15 dias após transplante (DAT), T3 - Ascensão do lençol freático por 48 h aos 15 dias após transplante, T4 - Ascensão do lençol freático por 72 h aos 15 dias após transplante (DAT); T5 – Ascensão do lençol freático por 24 h aos 30 dias após transplante (DAT), T6 - Ascensão do lençol freático por 48 h aos 30 dias após transplante, T7 - Ascensão do lençol freático por 72 h aos 30 dias após transplante (DAT). Como modelos físicos, foram utilizados 7 tanques de drenagem construídos de alvenaria e impermeabilizados, possuindo dimensões de 1,5 m de altura, 2,0 m de largura e 1,5 m de comprimento, preenchidos com solo e esterco bovino, e equipados com sistema de drenagem por meio de dreno tubular corrugado e flexível de PVC (DN 65) na profundidade de 1,10 m em relação à superfície. A saturação do solo para aplicação do encharcamento deu-se por fluxo ascendente, por meio de um reservatório ao lado dos tanques conectados por meio de duas entradas de água no fundo de cada tanque com enchimento individualizado e com registro de controle de água. A água utilizada no experimento foi bombeada de um poço tubular de 40 m

de profundidade e transferida para uma caixa d'água de polietileno próxima aos lisímetros. Externamente em cada tanque efetuou-se a instalação de um piezômetro constituído de uma mangueira plástica transparente acoplada à entrada de água próximo ao registro, permitindo verificar e controlar o nível do lençol freático. A semeadura da rúcula ocorreu em 10 de abril de 2019 em bandejas contendo substrato à base de areia e esterco bovino, irrigadas diariamente até o transplante em 24 de abril. A adubação consistiu em 20 L de esterco bovino por m² em cada tanque de drenagem. Os tratamentos culturais realizados ao longo do experimento foram basicamente capina e desbaste. A lâmina de irrigação necessária foi determinada de acordo com o coeficiente da cultura (Kc) para cada estágio fenológico, utilizando-se de dados colhidos da estação meteorológica da UFC. Realizou-se a colheita em 04 de junho de 2019. As plantas de cada unidade foram colhidas, lavadas e acondicionadas em sacos de papel e em seguida conduzidas para o laboratório onde foram avaliadas. As variáveis analisadas foram: diâmetro do caule (mm) e teor de água da parte aérea (%), analisadas estatisticamente através do programa ASSISTAT Versão 7.7. A comparação entre as médias foi feita com o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento T2, em que foi aplicado estresse por excesso de água aos 15 DAT e mantido por 24 horas, apresentou maior teor relativo de água na parte aérea quando comparado com os demais tratamentos, sendo significativo a um nível de significância de 5% de probabilidade, não apresentando diferença estatística dos tratamentos T3 e T1. Este pode ser explicado devido o tratamento T2 passar por um estresse menor em comparação com os demais, e no estágio fenológico menos prejudicial, haja visto que o mesmo teve um maior tempo de cultivo para superar o estresse sofrido por encharcamento. Sendo um estresse abiótico, comportou-se semelhante aos resultados obtidos por Silva et al. (2013) no cultivo hidropônico de rúcula utilizando solução nutritiva salina, onde os mesmos encontraram reduções no teor de água em detrimento do aumento da salinidade da água utilizada no preparo da solução nutritiva, ou seja, quanto menor o estresse, maior será o teor de água nos tecidos vegetais em comparação com aqueles tratamentos que tiveram um maior tempo sob estresse.

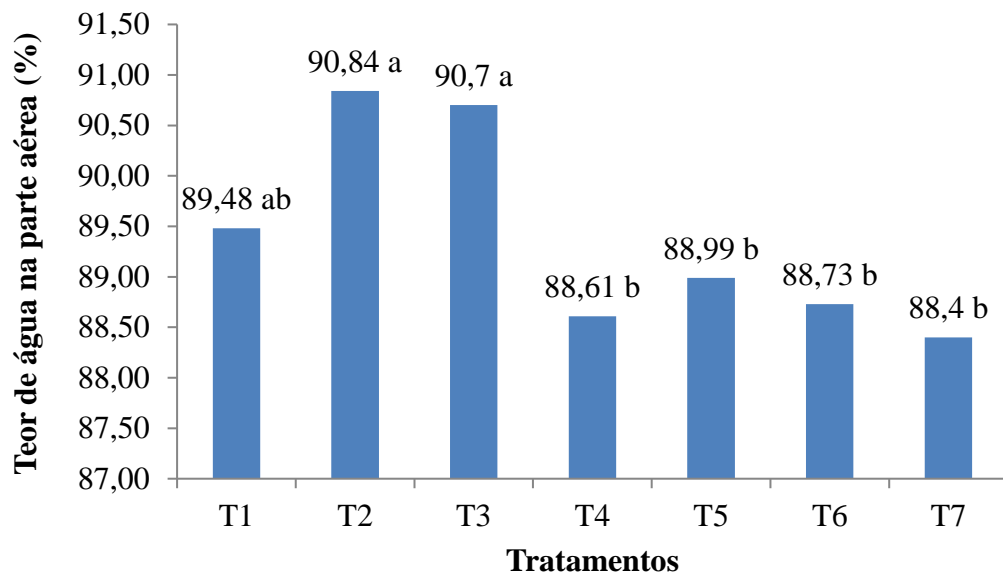


Figura 1. Valores médios do teor de água da parte aérea da rúcula.

T1 – sem estresse hídrico; T2 – encharcamento aos 15 DAT, 24h; T3 – encharcamento aos 15 DAT, 48h; T4 – encharcamento aos 15 DAT, 72h; T5 – encharcamento aos 30 DAT, 24h; T6 – encharcamento aos 30 DAT, 48h; T7 – encharcamento aos 30 DAT, 72h.

Na variável diâmetro do caule, cujas médias são apresentadas na Figura 2, observou-se diferenças significativas a um nível de 5% de significância. O diâmetro da testemunha (T1) foi superior aos demais tratamentos e houve uma tendência de diminuição do diâmetro do caule da rúcula à medida que os tempos de manutenção do estresse diminuíram, resultado semelhante foi demonstrado por Mingoti et al. (2006) na cultura da alface, que verificaram semelhança na diminuição do diâmetro da cabeça quando se diminuía a velocidade de rebaixamento do lençol freático. O tamanho de um indivíduo, incluindo o diâmetro do caule, determina além das taxas de crescimento, a sobrevivência e reprodução de uma planta, proporcionando uma redução do valor adaptativo da planta quando o indivíduo apresenta tamanho reduzido (Hoffmann & Moreira, 2002).

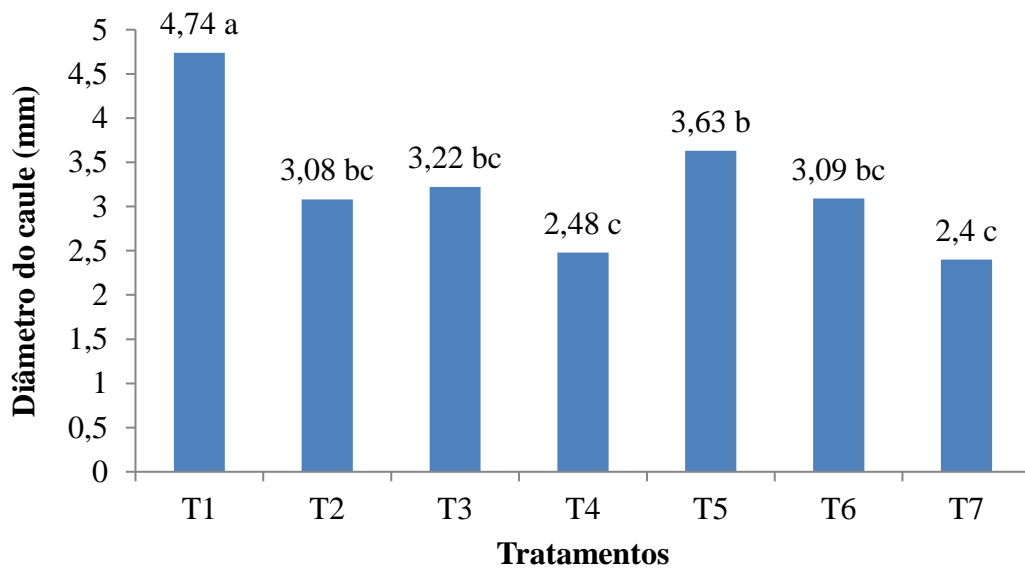


Figura 2. Valores médios do diâmetro do caule da rúcula.

T1 – sem estresse hídrico; T2 – encharcamento aos 15 DAT, 24h; T3 – encharcamento aos 15 DAT, 48h; T4 – encharcamento aos 15 DAT, 72h; T5 – encharcamento aos 30 DAT, 24h; T6 – encharcamento aos 30 DAT, 48h; T7 – encharcamento aos 30 DAT, 72h.

CONCLUSÃO

A época de aplicação do estresse hídrico associada ao tempo de manutenção do encharcamento do solo mostrou influência no teor de água da parte aérea das plantas, sendo o maior teor de água observado no tratamento com menor tempo de manutenção do encharcamento (24 horas) aos 15 DAT.

Para as condições deste estudo, o estresse por excesso de água influenciou negativamente o diâmetro do caule da rúcula, observando-se os maiores diâmetros no tratamento sem estresse hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. 412 p. Viçosa: UFV, 2012.

HOFFMANN, W. A.; MOREIRA, A. G. The role of fire in population dynamics of woody plants. In The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savana (P. S. Oliveira & R. J. Marquis, eds.) Columbia University Press, New York. p.159-177, 2002.

KIRK, G. The Biogeochemistry of Submerged Soils. John Wiley & Sons, Chichester, 2004.

KOZLOWSKI, T. T. Responses of woody plants to flooding and salinity. Tree Physiology Monograph 1: 1-29. 1997.

MINGOTI, R.; FLECHA, P. A. N.; DUARTE, S. N.; CRUCIANI, D. E. Efeito da velocidade de rebaixamento do nível freático em diferentes períodos de desenvolvimento da cultura da alface. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.10, n.1, p.10- 16, 2006.

PARENT, C.; CAPELLI, N.; BERGER, A.; CRÈVECOEUR, M.; DAT, J. F. An overview of plant responses to soil waterlogging. Plant Stress 2 (1): 20-27. 2008.

PAULA JÚNIOR, T. J.; VENZON, M. 101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: EPAMIG. 800 p. 2007.

PEZESHKI, S. R. DELAUNE, R. D. Soil Oxidation-Reduction in Wetlands and Its Impact on Plant Functioning. Biology 1: 196-221. 2012.

PORTO, R. A.; SILVA, E. M. B.; SOUZA, D. S. M.; CORDOVA, N. R. M.; POLYZEL, A. C.; SILVA, T. J. A. Adubação potássica em plantas de rúcula: Produção e eficiência no uso da água. Revista Agro@mbiente, v.7, p.28-35, 2013.

SILVA, F. V.; DUARTE, S. N.; LIMA, C. J. G. S.; DIAS, N. S.; SANTOS, R. S. S.; MEDEIROS, P. R. F. Cultivo hidropônico de rúcula utilizando solução nutritiva salina. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 8, n. 3, p. 476-482, 2013.

TRANI, P. E.; FORNASIER, J. B.; LISBÃO, R. S. Cultura da rúcula. Boletim Técnico, n.146, Campinas: IAC. 8 p. 1992.