

UTILIZAÇÃO DE EXTRATO DE PITANGA (*Eugenia uniflora* L.) NA QUIMIGAÇÃO PARA A REDUÇÃO DO ESTRESSE VEGETAL EM TOMATE (*Solanum lycopersicum*)

Lucas Henrique Maldonado da Silva¹, Roberto Rezende², Vinicius Villa e Vila³, André Felipe Barion Andrean⁴, Gustavo Soares Wenneck⁵, Raiana Crepaldi de Faria Nocchi⁶

¹Doutorando em Agronomia, Campus Maringá/ PR, Universidade Estadual de Maringá. Bolsista CNPQ. lucasmaldonado7@gmail.com

²Orientador, Doutor, Departamento de Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá. rrezende@uem.br

³Mestrando em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá. Bolsista Capes, vinivilla95@hotmail.com

⁴Doutorando em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá. Bolsista Capes, andre_andrian@hotmail.com

⁵Mestrando em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá. Bolsista Capes, gustavowenneck@gmail.com

⁶Doutoranda em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Estadual de Maringá. raianacdef@hotmail.com

RESUMO

A tomaticultura é de grande importância a nível mundial, sendo uma cultura altamente produtiva e conseqüentemente que demanda grandes volumes de água para obter tais produtividades. A utilização de lâminas deficitárias no manejo hídrico da cultura pode contribuir para reduzir o volume de água utilizado, porém causa estresse hídrico na planta, que pode sofrer a redução do desenvolvimento e conseqüentemente da produtividade. A utilização de extratos das folhas de pitanga (*Eugenia uniflora*) na agricultura pode ser uma forma de reduzir o estresse vegetal devido os compostos bioativos presentes nesse extrato. O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da utilização do extrato de folhas de pitanga através da quimigação na cultura do tomate cultivada sob condições de restrição hídrica. Espera-se como resultado a redução do estresse vegetal devido ao uso do extrato vegetal, possibilitando a redução em 25% do volume de água utilizado para cultivar o tomate obtendo produtividades semelhantes as condições normais.

PALAVRAS-CHAVE: Compostos bioativos; Gotejamento; Estresse vegetal; Manejo hídrico; Microirrigação

1 INTRODUÇÃO

A cultura do tomate, dentro da olericultura, é a segunda mais produzida no mundo, perdendo apenas para a batata. Sendo a água um fator primordial para atingir as produtividades esperadas, sendo o uso da irrigação, uma técnica recorrente. Com a utilização de lâminas deficitárias de água, juntamente com formas de reduzir o impacto desse estresse hídrico na planta, a economia de água é significativa (RGUEZ *et al.*, 2018; WU *et al.*, 2021). Conforme Silva *et al.* (2020), são necessárias 133,67 litros de água para a produção de 1 kg de tomate, com uma lâmina deficitária de 25%, pode ser economizado 33,42 litros por kg. Estimando para uma produção de 45 t/ha, uma economia de 1.503,9 m³/ha.

A pitanga (*Eugenia uniflora* L.), também conhecida como ginja e cereja brasileira é uma planta nativa do Brasil pertencente à família Myrtaceae. Essa família é amplamente distribuída pelas regiões dos trópicos e subtropicais, principalmente na América do Sul, Austrália e Ásia Tropical. Dentre as mirtáceas no Brasil, são conhecidos 23 gêneros e 1034 espécies, sendo *Eugenia* o principal gênero com quase 1000 espécies. Esse gênero é amplamente procurado devido ao elevado potencial econômico e farmacológico recorrente em publicações científicas para diferentes fins, destacando-se a exploração dos frutos, madeira e óleos essenciais (FIGUEIREDO *et al.*, 2019).

O óleo essencial da pitanga é amplamente estudado, porém apresenta um baixo rendimento (0,416 % utilizando hidrodestilação), além de conferir aroma e sabor e ter uma

baixa solubilidade em água, dificultando seu uso na irrigação. Como opção, os extratos obtidos com a utilização de solventes podem solucionar esses problemas, principalmente a questão da solubilidade. Para que tal extrato seja aplicado diretamente no solo evitando contaminações, é interessante a utilização de solventes verdes, tais como etanol e água (CHAKRAVARTULA *et al.*, 2020; GALHIANE *et al.*, 2006).

O extrato hidroetanólico da folha de pitanga apresenta cerca de 300 mg GAE/g de matéria seca, sendo considerado um alto teor. Apresenta principalmente ácidos hidroxicinâmicos como ácido cinâmico e cafeíco e formas conjugadas de ácido gálico e hidroxibenzóico. Também apresenta flavonoides, antocianinas entre outros (Lorenzo *et al.*, 2018). Uma preocupação ao utilizar extratos vegetais é a toxicidade para o organismo humano, já que a planta pode acumular tais compostos em seus frutos que serão consumidos posteriormente, sendo que segundo da Cunha *et al.* (2016), o extrato etanólico das folhas de pitanga não são citotóxicos nem genotóxico para leucócitos humanos, além de não afetar a fragilidade osmótica dos eritrócitos humanos.

Devido a grande importância do tomate no cenário mundial, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da utilização do extrato de folhas de pitanga através da quimigação na cultura do tomate cultivada sob condições de restrição hídrica afim de reduzir o consumo hídrico na produção.

2 METODOLOGIA

O experimento será conduzido no Centro Técnico de Irrigação e Drenagem (CTI – UEM) no município de Maringá – PR, dentro de casa de vegetação. O tomate utilizado será o híbrido tucaneiro do tipo coquetel (Isla Sementes – Porto Alegre, RS, Brasil). O experimento será conduzido em vasos de 10 litros com solo característico do local do experimento e a condução será de forma tutorada com uma haste por planta até atingir 90 dias após o transplântio (DAT). O manejo hídrico será baseado na evapotranspiração da cultura (ETc) obtida através do uso de lisímetros de lençol freático constante. Os tratamentos irão consistir na combinação das lâminas de irrigação (100% e 75% da ETc) com a aplicação do extrato de folhas de pitanga ou não. Sendo T1 (100% sem extrato), T2 (100% com extrato), T3 (75% sem extrato) e T4 (75% com extrato).

Para a cultura do tomate serão avaliados produtividade, altura de planta, diâmetro do caule, número de cachos, massa seca e fresca da parte aérea da planta. Também serão determinados polifenóis, flavonoides e atividade antioxidante do extrato das folhas do tomate que serão coletadas no terço médio da planta ao final do ciclo de 90 DAT e essas mesmas análises serão realizadas para caracterizar o extrato obtido das folhas de pitanga que será utilizado no experimento.

As folhas de *E. uniflora* serão coletadas em uma propriedade rural na cidade de Maringá (estado do Paraná, Brasil) (23,4210° S, 51,9331° O), as folhas serão sanitizadas, secas em estufa com circulação de ar e trituradas. O material será então extraído a partir da homogeneização com o solvente (água destilada) na proporção de 1:10 p/v, agitado por 15 minutos, centrifugado e filtrado. O mesmo procedimento de preparo e extração da amostra vegetal será seguido para as folhas do tomate.

Para a determinação de polifenóis totais será utilizado a metodologia de Singleton e Rossi (1965), os resultados serão expressos em mg EAG/g matéria seca (ms). Flavonoides totais serão determinados através da metodologia de Buriol *et al.* (2009) com modificações (VITAL *et al.* 2018) e serão expressos em mg EQ/g ms. A atividade antioxidante será estimada através do método de sequestro do radical ABTS (Re *et al.*, 1999) expresso em porcentagem.

Todas as análises serão feitas em triplicata e os resultados expressos como valor \pm desvio padrão (DP), a análise de variância (ANOVA) será realizada e caso seja encontrado

diferenças estatísticas a comparação de médias será realizada através do teste de Tukey com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). O software R Studio será utilizado para realizar a análise estatística.

3 RESULTADOS ESPERADOS

Ao cultivar a planta sob níveis de estresse hídrico, esta pode sofrer perdas de produtividade e redução do crescimento e desenvolvimento devido a ação dos superóxidos que são desenvolvidos no meio intracelular quando a planta se encontra sob condições de estresse, afetando a fotossíntese. Para combater esses superóxidos a planta aumenta sua produção de polifenóis, a fim de neutralizá-los através da capacidade antioxidante destes compostos.

Baseado na literatura disponível (GALHIANE *et al.*, 2006; LORENZO *et al.*, 2018; FIGUEIREDO *et al.*, 2019; CHAKRAVARTULA *et al.*, 2020) é possível utilizar o extrato da folha de pitanga como uma fonte de compostos bioativos com potencial antioxidante. Através dessa atividade antioxidante, ao fornecer o extrato vegetal para a planta, este pode atuar na redução do estresse oxidativo no sistema fotossintético da planta reduzindo os efeitos causados pelo estresse vegetal e o aumento da produção dos superóxidos.

Ao final, seria possível manter a produtividade da planta, com frutos de qualidade e com uma redução de 25% do volume de água necessário para a produção durante todo o ciclo tendo, portanto, uma redução de 33,42 litros de água por kg de frutos necessário para a produção e totalizando uma economia de 1.503,9 m³/ha para uma produção de 45 t/ha.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse trabalho, os autores buscam elucidar a possibilidade de utilizar o extrato de folhas de pitanga através da quimigação para redução de estresse vegetal causado por lâmina deficitária de água no manejo hídrico. Consequentemente possibilitando a economia de  gua.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho será realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da empresa Isla Sementes LTDA.

REFERÊNCIAS

BURIOL, L.; FINGER, D.; SCHMIDT, E. M. *et al.* Chemical composition and biological activity of oil propolis extract: an alternative to ethanolic extract. **Quimica Nova**, v. 32, n. 2, p. 296–302, 2009.

CHAKRAVARTULA, S. S. N.; LOURENÇO, R. V.; BALESTRA, F. *et al.* Influence of pitanga (*Eugenia uniflora* L.) leaf extract and/or natamycin on properties of cassava starch/chitosan active films. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 24, p. 100498, 2020. Elsevier.

DA CUNHA, F. A. B.; WACZUK, E. P.; DUARTE, A. E. *et al.* Cytotoxic and antioxidative potentials of ethanolic extract of *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) leaves on human blood cells. **Biomedicine and Pharmacotherapy**, v. 84, p. 614–621, 2016. Elsevier.

FIGUEIREDO, P. L. B.; PINTO, L. C.; COSTA, J. S. *et al.* Composition, antioxidant

capacity and cytotoxic activity of *Eugenia uniflora* L. chemotype-oils from the Amazon. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 232, p. 30–38, 2019. Elsevier.

GALHIANE, M. S.; RISSATO, S. R.; CHIERICE, G. O.; ALMEIDA, M. V.; SILVA, L. C. Influence of different extraction methods on the yield and linalool content of the extracts of *Eugenia uniflora* L. **Talanta**, v. 70, n. 2, p. 286–292, 2006. Elsevier.

LORENZO, J. M.; VARGAS, F. C.; STROZZI, I.; *et al.* Influence of pitanga leaf extracts on lipid and protein oxidation of pork burger during shelf-life. **Food Research International**, v. 114, p. 47–54, 2018. Elsevier.

RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A. *et al.* Antioxidant Activity Applying an Improved Abts Radical Cation Decolorization Assay. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 26, n. 9, p. 1231-1237, 1999. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0891-5849\(98\)00315-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0891-5849(98)00315-3).

RGUEZ, S.; DJÉBALI, N.; BEN SLIMENE, I. *et al.* *Cupressus sempervirens* essential oils and their major compounds successfully control postharvest grey mould disease of tomato. **Industrial Crops and Products**, v. 123, p. 135-141, 2018. Elsevier. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669018305697>. Acesso em: 16 fev. 2019.

SILVA, B. B. C. DA; GRZEBIELUCKAS, C.; SOCOLOSKI, A.; SANTOS, J. S. C. DOS; RIBEIRO, M. A. Custo da pegada hídrica da produção de tomate: um estudo em Tangará da Serra – MT. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, p. 395, 2020.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. J. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144–158, 1965. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12691/ijebb-2-1-5>.

VITAL, A. C. P.; CROGE, C.; DA SILVA, D. F. *et al.* Okara residue as source of antioxidants against lipid oxidation in milk enriched with omega-3 and bioavailability of bioactive compounds after in vitro gastrointestinal digestion. **Journal of Food Science and Technology**, v. 55, n. 4, p. 1518–1524, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-018-3069-2>.

WU, Y.; YAN, S.; FAN, J. *et al.* Responses of growth, fruit yield, quality and water productivity of greenhouse tomato to deficit drip irrigation. **Scientia Horticulturae**, v. 275, p. 109710, 2021. Elsevier.