



INTERFERÊNCIA DE DOSES DE FERTILIZANTE FOLIAR NO TEOR DE MACRONUTRIENTES EM CULTIVARES DE BATATA

Eduardo Tagliati de Oliveira¹, Leticia Gonçalves Moreira¹, Gustavo Fonseca Nunes¹,
Matheus Henrique Medeiros², Renata Castoldi¹

¹Universidade Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, Monte Carmelo, Minas Gerais (eduardotagliati@ufu.br), ²Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais

RESUMO: Apesar da batata-inglesa (*Solanum tuberosum* L.) ser uma das hortaliças mais cultivadas no Brasil, apresenta como limitação a adubação na produção de tubérculos, pelo fato da batata ser considerada uma das culturas mais exigentes nutricionalmente. Este trabalho teve por objetivo avaliar o teor de macronutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio) a partir da aplicação de diferentes doses de fertilizante foliar a base de extrato de algas em duas cultivares de batata-inglesa. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal de Uberlândia- Campus Monte Carmelo. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 2. Os tratamentos resultaram da combinação de quatro doses de fertilizante foliar a base de extrato de algas (0 l ha⁻¹, 0,5 l ha⁻¹; 1,0 l ha⁻¹ e 4,0 l ha⁻¹) e duas cultivares de batata-inglesa (Ágata e Markies), com três repetições. Não houve interação significativa entre cultivares e doses do fertilizante foliar a base de extrato de algas para nenhuma das variáveis analisadas. Entretanto, verificou-se diferença significativa ao nível de 5% entre as duas cultivares de batata-inglesa, dando destaque para a cultivar Markies que obteve maiores resultados em todos os elementos analisados. A utilização de fertilizante foliar a base de extrato de algas potencializa o teor dos macronutrientes. A cultivar Markies, quando comparada a cultivar Ágata, obteve maiores teores médios nutricionais para todos os elementos, independente da dose de fertilizante foliar a base de extrato de algas aplicada.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum* L., reguladores vegetais, teor foliar de nutrientes.

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é a hortaliça mais consumida no mundo. No Brasil, a produção de tubérculos em 2019 foi cerca de 4.0 milhões de toneladas, sendo o estado de Minas Gerais o principal produtor, com 1,2 milhões de toneladas (IBGE/LSPA, 2020). Apesar dessa elevada produção, é considerada a hortaliça mais importada no país, em especial na forma de processados.

A adubação é um fator limitante na produção de tubérculos, pelo fato de a batata ser considerada uma das culturas mais exigentes nutricionalmente. O potássio (K) é o nutriente mineral mais demandado por essa hortaliça, sendo removido cerca de 4,4 kg desse nutriente a cada 1000 kg de tubérculos produzidos. Portanto, o manejo adequado nutricional é extremamente importante para sustentar o alto rendimento e qualidade dos tubérculos (ZORB; SENBAYRAM; PEITER, 2014).



Neumann *et al.* (2017), avaliando cinco concentrações do bioestimulante a base de extrato de alga (0,0%; 0,5%; 1,0%; 1,5%; e 2,0%) e três segmentos de ramas da batata-doce (basal, intermediária e apical), observaram resultados positivos com o aumento das doses, em quase todas as características avaliadas, independente do segmento da rama utilizado. Essa resposta foi atribuída à presença de citocininas e auxinas e outros componentes químicos presentes no extrato de *Ascophyllum nodosum* e na própria estrutura da planta.

Algumas pesquisas envolvendo biofertilizantes ou bioestimulantes (como assim são conhecidos popularmente) já foram desenvolvidas em hortaliças, tais como na batata-doce (RÓS; NARITA; ARAÚJO, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2020), beterraba (FRIEDRICH *et al.*, 2020) e alface (IZIDÓRIO *et al.*, 2015). Entretanto, na literatura são escassas as pesquisas com fertilizantes foliares a base de extrato de algas na cultura da batata-inglesa. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar o teor de macronutrientes (N, P, K e Ca) a partir da aplicação de diferentes doses de fertilizante foliar a base de extrato de algas em duas cultivares de batata-inglesa.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal de Uberlândia- Campus Monte Carmelo. MG, Brasil, localizada na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, cujas coordenadas geográficas são 18° 43' 36" latitude Sul, 47° 31' 31" longitude Oeste e altitude de 900 metros.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 2. Os tratamentos resultaram da combinação de quatro doses de fertilizante foliar a base de extrato de algas (0 l ha⁻¹; 0,5 l ha⁻¹; 1,0 l ha⁻¹; 4,0 l ha⁻¹) e duas cultivares de batata-inglesa (Ágata e Markies), com três repetições. Cada parcela experimental foi constituída por três vasos espaçados de 1,0 m entrelinhas e 0,30 m entre vasos, contendo em cada vaso duas plantas, sendo consideradas para avaliação todas as plantas dos vasos.

Os tubérculos-sementes utilizados da cultivar Ágata eram de segunda geração e os da cultivar Markies eram de terceira geração, porém, ambos pertenciam a tipificação III, ou seja, tubérculos-sementes entre 30 e 40 mm de diâmetro. Os tubérculos foram doados pela empresa Agro Soczek agrícola LTDA, localizada na estrada vicinal entre Iraí de Minas e São José do Barreiro, no município de Iraí de Minas- MG.

A semeadura foi realizada em 24 de junho de 2022, em vasos plásticos com a capacidade de 8,5 litros, contendo solo de barranco.



A aplicação com o fertilizante foliar a base de extrato de algas foi realizada em parcela única com o auxílio de um pulverizador manual, com capacidade para 2 litros de calda, sendo utilizado o volume de 0,8 litros de calda para cada 12 parcelas. A aplicação foi realizada via foliar no dia 28 de julho de 2022, dezenove dias após a emergência (DAE), no início do dia.

O fertilizante foliar a base de extrato de algas utilizado foi o YaraVita Biotrac™, da empresa Yara®, o qual é composto por 5,6% de nitrogênio, na forma de ureia; 2,3% de potássio, na forma de citrato de potássio; 1,1% de zinco, na forma de sulfato de zinco; 1,1, % de boro, na forma de boro monoetanolamina; 10% de carbono orgânico total; 2,7% do total de extrato de algas, 9,4% estabilizante; 0,4% tensoativo e água.

Aos 26 dias após a aplicação do fertilizante foliar a base de extrato de algas, realizou-se a coleta da terceira folha do tufo apical na quantidade de seis folhas por parcela. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel Kraft e submetidas à análise foliar do teor de nutrientes. As amostras foram limpas, de acordo com a metodologia de Bataglia *et al.* (1983), secas em estufa ($65 \pm 5^\circ\text{C}$) e determinados os teores dos macronutrientes [nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e cálcio (Ca)] (Embrapa, 2017).

Após a obtenção dos dados, foram realizados testes de pressuposições da ANOVA, referente à normalidade dos resíduos, homogeneidade das variâncias e aditividade dos fatores do modelo a 5% de significância. Atendidas as pressuposições, os dados foram submetidos à análise de variância. Para os fatores quantitativos, realizou-se análise de regressão. Todas as análises foram realizadas com auxílio do software R Core Team (2021) utilizando o pacote ExpDes.pt.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre cultivares e doses do fertilizante foliar a base de extrato de algas para nenhuma das variáveis analisadas. Entretanto, verificou-se diferença significativa ao nível de 5% entre as duas cultivares de batata-inglesa, dando destaque para a cultivar Markies, que obteve maiores resultados em todos os elementos analisados (Tabela 1). Esses dados corroboram com FERNANDES; SORATTO; SILVA (2011) que também verificaram diferença significativa entre a cultivar Markies e as cultivares Ágata, Asterix e Atlantic quanto ao teor de nitrogênio, sendo o maior teor foliar observado na cultivar Markies.



Tabela 1. Valores médios dos nutrientes nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e cálcio (Ca) de duas cultivares de batata e seus respectivos coeficientes de variação (CV%).

Cultivares	Teores foliares nutricionais			
	N	P	K	Ca
	g kg ⁻¹			
Ágata	19,72 b	1,19 b	32,95 b	22,06 b
Markies	23,09 a	1,62 a	42,30 a	28,81 a
C.V. (%)	13,43	17,54	22,25	18,47

Médias seguidas com letras iguais, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

O modo de ação dos reguladores vegetais está ligado também à nutrição mineral, atuando sobre algumas proteínas das membranas, como as bombas de cálcio e magnésio, que facilitam o transporte de solutos dentro das células, aumentando assim o transporte iônico e consequentemente a absorção de mais nutrientes (TAIZ, 2017; CARVALHO; CASTRO, 2014), isso explicaria porque doses diárias e em determinados estádios fisiológicos da cultura podem trazer incrementos de produtividade (FRIEDRICH *et al.*, 2020).

Todos os nutrientes avaliados apresentaram teores nutricionais superiores aos considerados adequados para a cultura (RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVAREZ, 1999). Este resultado pode ser justificado pela concentração desses nutrientes no fertilizante foliar a base de extrato de algas aplicado, que em doses crescentes contribuiu para maior absorção pelas plantas.

CONCLUSÕES

A cultivar Markies, quando comparada a cultivar Ágata, obteve maiores teores médios nutricionais para todos os elementos, independente da dose de fertilizante foliar a base de extrato de algas aplicada.

REFERÊNCIAS

BATAGLIA, O. C. *et al.* Métodos de análise química de plantas-Boletim técnico 78. Campinas: Instituto Agrônomo, p. 48, 1983.

CARVALHO, M. E. A.; CASTRO, P. R. C. Extratos de algas e suas aplicações na agricultura. **Série Produtor Rural**, Piracicaba, n. 56, 2014.



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. **Manual de Métodos de Análise de Solo**, 3rd ed.; Embrapa: Brasília (DF), Brasil, 2017; p. 577.

FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P.; SILVA, B. L. Extração e exportação de nutrientes em cultivares de batata: I-Macronutrientes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 2039-2056, 2011.

FRIEDRICH, J. C. C. *et al.* Bioestimulante: uso em produção de mudas e resultados na produção comercial. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 5, p. 27392–27409, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/9201-levantamento-sistemático-da-produção-agricola.html?=&t=downloads>. Acesso em: 25 de maio de 2020.

IZIDÓRIO, T. H. C. *et al.* Bioestimulante via foliar em alface após o transplântio das mudas. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, MS, v. 2, n. 2, p. 49–56, abr./jun. 2015

NEUMANN, E. R. *et al.* Produção de mudas de batata doce em ambiente protegido com aplicação de extrato de *Ascochyllum nodosum*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 4, p. 490- 498, 2017.

R CORE TEAM. R: A language and Environment for Statistical Computing. **R. Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org/> Acesso em: 15 mar. 2022.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

RÓS, A. B.; NARITA, N.; ARAÚJO, H. S. de. Uso de regulador de crescimento na cultura da batata-doce. **Científica**, Dracena, SP, v. 43, n. 2, p. 135–142, 2015. DOI: 10.15361/1984-5529.2015v43n2p135-142. Disponível em: <https://cientifica.dracena.unesp.br/index.php/cientifica/article/view/612>. Acesso em: 18 maio. 2023.

TAIZ, L. *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

ZORB, C.; SENBAYRAM, M.; PEITER, E. Potassium in agriculture—status and perspectives. **Journal of plant physiology**, v. 171, n. 9, p. 656-669, 2014.