

Teores de cálcio e nitrogênio nas folhas de alface americana em função de diferentes épocas e doses de nitrato de cálcio

*Amanda Tavares da Silva¹ (PG), Alan Kênio dos Santos Pereira¹ (PQ), Cleiton Gredson Sabin Benett¹ (PQ), Giovani Donizete Bonela¹ (PQ), Katiane Santiago Silva Benett¹ (PQ)

¹Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, Rodovia GO-330, km 241 Anel Viário, CEP: 75780-000, Ipameri, GO. amandaagro22@gmail.com.

Resumo: A alface (*Lactuca sativa* L.) pertence à família *Asteraceae* e apresenta grande importância social e econômica, com áreas de cultivos próximas dos grandes centros e também por ser cultivada por pequenos e médios produtores. Diante da importância dessa hortaliça, o objetivo do trabalho foi avaliar os teores de diferentes doses de nitrato de cálcio na cultura da alface americana em duas épocas de aplicação. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, no esquema fatorial 2x5: duas épocas de aplicação, sendo a 1ª época (50% da dose no transplântio e 50% aos 20 dias após o transplântio) e a 2ª época (50% aos 10 dias e 50% aos 20 dias após o transplântio) e cinco doses (0, 150, 300, 450 e 600 kg ha⁻¹), com quatro repetições. Foram avaliados, teores de nitrogênio e cálcio na folha interna e externa. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para épocas de aplicação, e para as doses, análise de regressão. Conclui-se que houve efeito significativo para o teor de nitrogênio e cálcio nas folhas externas quando se realizou a aplicação do nitrato de cálcio em cobertura. Houve interação significativa para a variável teor de N nas folhas internas em função da época de aplicação verificando que as doses de nitrato de cálcio influenciaram na cultura da alface americana.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L. Nitrato. Adubação.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é considerada uma olerícola folhosa de grande importância na alimentação do brasileiro, o que lhe garante expressiva participação econômica, dentro do grupo das hortaliças folhosas (Valeriano et al., 2016). A adubação constitui uma das práticas agrícolas mais caras e de maior retorno econômico, resultando rendimentos e em produtos mais uniformes e de maior valor comercial (Silveira et al., 2015).

Para cultivos comerciais, se faz necessário uma adubação mineral equilibrada, sendo que, na fertilização da alface, os elementos mais absorvidos são o potássio (K), nitrogênio (N), o cálcio (Ca) e o fósforo (P). A alface é exigente em N, e sua deficiência retarda o crescimento da planta, induz a má formação da cabeça e o amarelecimento das folhas mais velhas (Olfati et al., 2009). Um dos fatores importantes para o sucesso

da cultura da alface é a adubação. Trata-se de uma cultura bastante exigente em nutrientes. E devido a sua composição ser basicamente de folhas, a mesma responde bem ao fornecimento de nitrogênio, nutriente que requer um manejo especial quanto à adubação, por ser de fácil lixiviação e pelo fato da alface absorver maior quantidade na fase final do ciclo (Mota et al., 2016). Com isso o objetivo do trabalho foi avaliar os teores de diferentes doses de nitrato de cálcio na cultura da alface americana em duas épocas de aplicação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em campo aberto durante os meses de março a junho de 2014 no município de Catalão-GO, a área experimental situa-se a 18° 09' 49.6" latitude sul, 47° 18' 56.4" longitude oeste e altitude de aproximadamente 787 metros. O clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger (Cardoso et al., 2014) é definindo como clima tropical (Aw) constando estação seca no inverno. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com textura areno-argilosa (Santos et al., 2013).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, no esquema fatorial 2 x 5: duas épocas de aplicação (1ª época: 50% da dose no transplântio e 50% aos 20 dias após o transplântio e 2ª época: 50% aos 10 dias após o transplântio e 50% aos 20 dias após o transplântio) e cinco doses de nitrato de cálcio (0, 150, 300, 450 e 600 kg ha⁻¹), com quatro repetições. A fonte de nitrato de cálcio utilizada foi constituída de 14% de N e 18% de Ca.

Cada parcela constituiu-se de 1,0 x 1,2 m, contendo quatro linhas com quatro plantas cada, dispostas no espaçamento 0,25 x 0,30 m, totalizando 16 plantas por parcela. A cultivar utilizada foi a Lucy Brown, as mudas foram produzidas em viveiro protegido em bandejas de poliestireno expandido de 200 células.

A adubação de plantio foi realizada levando-se em consideração a análise de solo, de acordo com a recomendação sugerida por Filgueira (2013). O transplântio foi realizado quando as mudas atingiram quatro folhas definitivas. O manejo da irrigação foi realizado com base na medida diária da evaporação. Os tratamentos culturais foram realizados conforme o recomendado para a cultura.

A colheita foi realizada quando 80% das plantas da área experimental encontravam-se em ponto de colheita. As variáveis avaliadas foram os teores de nitrogênio e cálcio das folhas externas e internas, onde foram retiradas quatro folhas recém-maduras na época da formação da cabeça em cada parcela, conforme

metodologia proposta por Malavolta (1997). Para tais avaliações, foram utilizadas em quatro plantas centrais de cada parcela.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) para épocas de aplicação, para as doses de nitrato de cálcio foram realizadas análise de regressão. As análises estatísticas foram processadas utilizando-se o programa de análise estatística Sanest.

Resultados e Discussão

Foram analisados os teores de N e Ca das folhas externas e internas. Notou-se que para as épocas de aplicação, houve efeito significativo para o teor de nitrogênio e cálcio nas folhas externas quando se realizou a aplicação do nitrato de cálcio em cobertura (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios do teor de nitrogênio nas folhas externas (TNFE), teor de nitrogênio nas folhas internas (TNFI), teor de cálcio nas folhas externas (CaFE), teor de cálcio nas folhas internas (CaFI) em função da época de aplicação de nitrato de cálcio na cultura da alface americana. Catalão-GO.

Épocas	TNFE	TNFI	CaFE	CaFI
	----- g kg ⁻¹ -----			
1ª época	81,61 b	79,94 a	18,74 b	19,13 a
2ª época	83,99 a	79,58 a	20,06 a	20,65 a
CV (%)	2,52	5,60	9,13	13,53

Médias seguidas de mesma letra na coluna, para cada fator estudado, não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Houve interação significativa para a variável teor de N nas folhas internas em função da época de aplicação (Figura 1A), sendo que os valores para aplicação em plantio e em cobertura se ajustaram a regressão quadrática com ponto de máximo de 396 e 398 kg ha⁻¹, respectivamente. Conforme Grangeiro et al. (2006), o período de maior demanda da alface pelo nitrogênio é de 22 a 27 DAT e para o cálcio de 17 a 22 DAT. Pôrto et al. (2008) trabalhando com adubação nitrogenada em plantas de alface verificaram aumento linear nos teores de N foliar. Em função do fluxo de absorção de N e de sua alta exigência nutricional tardia, o comportamento do nitrogênio no solo e condições climáticas, há a necessidade de adubação nitrogenada parcelada, em duas ou três vezes, a fim de aumentar a eficiência desse nutriente no sistema solo-planta (Grespan & Zancanaro, 1999).

Quando se avaliou os teores de cálcio nas folhas externas os valores se ajustaram uma regressão quadrática com ponto de mínimo de 348 kg ha⁻¹ (Figura 1B). Isso pode ser explicado pelo aumento da matéria fresca, as células ficaram mais túrgidas aumentando assim o teor de água no seu interior, sendo dessa forma o cálcio diluído na água. O nitrogênio é um elemento móvel na planta, sendo importante principalmente na síntese de pigmentos e aminoácidos. Já o cálcio, é um elemento praticamente imóvel na planta, sendo encontrado principalmente em regiões que estão em pleno crescimento vegetativo (Tsialtas et al., 2016). Por essas características de mobilidade foi quem a adubação em cobertura proporcionou maiores teores foliares, permitindo uma melhor absorção, devido ao sistema radicular mais desenvolvido e, conseqüentemente, uma mobilização adequada dos nutrientes pela planta (Maillard et al., 2015).

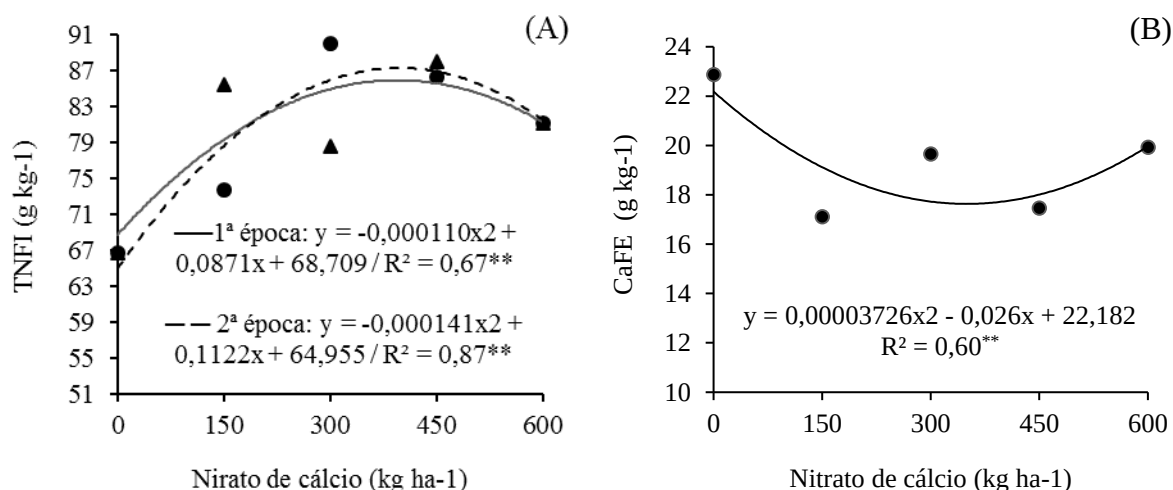


Figura 1. Teor de nitrogênio na folha interna (TNFI) (A) e teor de cálcio nas folhas externas CaFE (B) em função das épocas de aplicação e doses de nitrato de cálcio na cultura da alface americana. Catalão-GO. ** Significância a 1% de probabilidade.

Considerações Finais

Conclui-se que houve efeito significativo para o teor de nitrogênio e cálcio nas folhas externas quando se realizou a aplicação do nitrato de cálcio em cobertura.

Houve interação significativa para a variável teor de N nas folhas internas em função da época de aplicação verificando que as doses de nitrato de cálcio influenciaram na cultura da alface americana.

Agradecimentos

Ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia (GEPFi) e a Universidade Estadual de Goiás pela disponibilidade de infraestrutura para avaliação do projeto e pela bolsa produtividade PROBIP ao quinto autor.

Referências

- CARDOSO, M. R. D., MARCUZZO, F. F. N., BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. **ACTA Geográfica**, v. 8, n. 16, p. 40-55, 2014.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Editora UFV, 2013. 421 p.
- GRANGEIRO, L. C., COSTA, K. R., MEDEIROS, M. A., SALVIANO, A. M., NEGREIROS, M. Z., NETO, F. B., OLIVEIRA, S.L. Acúmulo de nutrientes por três cultivares de alface cultivadas em condições do Semi-Árido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.2, p. 190-194, 2006.
- GRESPLAN, S.L., ZANCANARO, L. Nutrição e adubação do algodoeiro no Mato Grosso. In: Fundação MT. **Mato Grosso: Liderança e Competividade**. Rondonópolis: Fundação MT. p.87-99, 1999.
- MAILLARD, A., DIQUÉLOU, S., BILLARD, V., LAÎNÉ, P., GARNICA, M., PRUDENT, M., OURRY, A. Leaf mineral nutrient remobilization during leaf senescence and modulation by nutrient deficiency. **Frontiers in Plant Science**, v. 6, n. 317, p. 1-15, 2015.
- MALAVOLTA, E., VITTI G. C., OLIVEIRA, A. S. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997, 319 p.
- MOTA, J. H.; SILVA C. C. R., YURI, J. E. RESENDE, G. M. Produção de alface americana em função da adubação nitrogenada nas condições de primavera em jataí-go. **Brazilian Journal Of Agriculture-Revista de Agricultura**, v. 91, n. 2, p. 156-164, 2016.
- OLFATI, J. A., PEYVAST, G. H., NOSRATIE-RAD, Z., SALIGEDAR, F., REZAEI, F. Application of municipal solid waste compost on lettuce yield. **International Journal of Vegetable Science**, West Hazlenton, v.15, n. 2, p.168-172, 2009.
- PÔRTO, M. L., ALVES, J. C., SOUZA, A. P., ARAÚJO, R. C., ARRUDA, J. A. Nitrate production and accumulation in lettuce as affected by mineral Nitrogen supply and organic fertilization. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 227-230, 2008.
- SANTOS H. G.; JACOMINE P. K. T.; ANJOS L. H. C.; OLIVEIRA V. A.; LUMBRERAS J. F.; COELHO M. R.; ALMEIDA J. A.; CUNHA T. J. F.; OLIVEIRA J. B. 2013. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. rev. e ampl. Brasília-DF: Embrapa, 353p.
- SILVEIRA, A. L.; NETO, A. P.; OLIVEIRA, A. R. C.; SOUZA, L. N.; OLIVEIRA CHARLO, H. C. Doses de fósforo para a produção de alface americana com e sem aplicação foliar de zinco. **Biotemas**, v. 28, n. 1, p. 31-35, 2015.
- TSIALTAS, J. T., SHABALA, S., MATSI, T. A Prominent Role for Leaf Calcium as a Yield and Quality Determinant in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Varieties Grown Under Irrigated Mediterranean Conditions. **Journal of Agronomy and Crop Science**, v. 202, n. 3, p. 161-173, 2016.
- VALERIANO, T. T. B.; SANTANA, M. J.; MACHADO, L. J. M.; OLIVEIRA, A. F. Alface americana cultivada em ambiente protegido submetida a doses de potássio e lâminas de irrigação. **IRRIGA**, v. 21, n. 3, p. 620-630, 2016.