

# Teor de Ca, Mg e S em alface-americana em função da aplicação de nitrogênio e potássio em adubação de cobertura, nas condições de inverno.

Jony Eishi Yuri<sup>1</sup>; Cleber Lázaro Rodas<sup>2</sup>; Rovilson José de Souza<sup>2</sup>; Geraldo Milanez de Resende<sup>3</sup>; Janice Guedes de Carvalho<sup>4</sup>; José Hortêncio Mota<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>UNINCOR – Curso de Agronomia, Três Corações – MG; E-mail: jonyyuri@uol.com.br; <sup>2</sup>UFLA-DAG, C. Postal 37, 37200-000, Lavras-MG; <sup>3</sup>Embrapa-Semi-árido, Petrolina-PE; <sup>4</sup>UFLA-DCS, Lavras-MG; <sup>5</sup>UFMS-Dourados-MS.

## RESUMO

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da adubação com N e K em cobertura sobre o teor de Ca, Mg e S em alface-americana (*Lactuca sativa* L.), cv. Raider, nas condições de inverno de Três Pontas, MG. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial com quatro doses de N (0; 60; 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>) e quatro doses de K<sub>2</sub>O (0; 60; 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>) em coberturas adicionais às doses aplicadas pelo produtor, com três repetições. O teor de Ca e de S foram influenciados significativamente pelas doses de N e de K<sub>2</sub>O, assim como pela sua interação. Pelo desdobramento constatou-se efeito significativo do N em todas as doses de K<sub>2</sub>O para o teor de Ca e, com exceção da dose 180 kg ha<sup>-1</sup>, efeito significativo do N nas demais doses de potássio para o teor de S. Para o teor de magnésio, a análise de variância revelou existência de diferença apenas para as doses de potássio, sendo o melhor ajuste o modelo linear negativo.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa* L., adubação, nutrição mineral.

**ABSTRACT – Crisphead lettuce Ca, Mg and S level's in function of nitrogen and potassium application in after transplanting fertilization, under winter condition.**

The present work was realized with the objective of evaluate the effects of N and K<sub>2</sub>O fertilization on the level of Ca, Mg and S of crisphead lettuce (*Lactuca sativa* L), cv. Raider, under winter condition of Três Pontas, MG. Four doses of N, source: urea (0; 60; 120 and 180 kg ha<sup>-1</sup>) and four doses of K<sub>2</sub>O, source: KCl (0; 60; 120 and 180 kg ha<sup>-1</sup>), applied in addition to the dose commonly used by grower, were evaluated in a randomized complete block experimental design (4 x 4 factorial scheme), with three replications. The Ca and S level were significantly influence by doses of N, K<sub>2</sub>O and by its interaction. Development observed significative effect of N in all doses of K<sub>2</sub>O to the Ca level and, with exception of 180 kg ha<sup>-1</sup> dose, significative effect of N in other doses of potassium to the S level. For the Mg level, the variance analyze showed existence of difference only to the potassium doses. The better adjust was the linear negative model.

**Keywords:** *Lactuca sativa* L., yield, fertilization, mineral nutrition.

## INTRODUÇÃO

A alface é extremamente exigente em nutrientes, principalmente potássio, nitrogênio, cálcio e fósforo, não se podendo desprezar, entretanto, a importância dos demais. É uma cultura que apresenta lento crescimento inicial, até os 30 dias, quando então, o ganho de peso é acentuado até à colheita. Apesar de absorver quantidades relativamente pequenas de nutrientes quando comparadas com outras culturas, seu ciclo rápido a torna mais exigente em nutrientes (Zambom, 1982).

O nitrogênio estimula a formação e o desenvolvimento de gemas floríferas e frutíferas, assim como a vegetação. Participa da absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celular (Malavolta *et al.*, 1997). E o potássio aumenta a resistência natural da parte aérea das hortaliças às doenças fúngicas, tornando os tecidos mais fibrosos e resistentes. Entretanto, o excesso deste nutriente pode provocar um desequilíbrio nutricional, dificultando a absorção de cálcio e magnésio (Filgueira, 2000).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da adubação nitrogenada e potássica em cobertura, no teor de Ca, Mg e S na cultura da alface-americana, nas condições de inverno do sul de Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Três Pontas, MG, em tipo de solo foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa (Embrapa, 1999). Os resultados da análise química do solo apresentaram como valores: pH = 6,3; P = 72,7 mg dm<sup>-3</sup>; K = 70 mg dm<sup>-3</sup>; Ca = 4,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V = 70,5% e matéria orgânica = 2,9 dag kg<sup>-1</sup>.

Após a confecção dos canteiros, realizou-se a adubação de base, com 30 kg ha<sup>-1</sup> de N, 600 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 120 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, utilizando como fontes o adubo formulado 02-16-08 e superfosfato simples.

As mudas de alface-americana, cv. Raider, foram transplantadas no dia 22/06/2003. Após o transplante, toda área experimental foi irrigada por aspersão durante cinco dias. Após esse período, o sistema de irrigação passou a ser por gotejamento, que possibilitou a fertirrigação diária, com a aplicação de 30 kg ha<sup>-1</sup> de N e 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, utilizando como fonte uréia e cloreto de potássio.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 4, em que os tratamentos corresponderam a quatro doses de nitrogênio (0; 60; 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>) e quatro doses de potássio (0; 60; 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup>) em coberturas

adicionais às doses aplicadas pelo produtor via fertirrigação, e três repetições. As fontes utilizadas foram a uréia e o cloreto de potássio.

As parcelas experimentais apresentavam as dimensões de 2,10 m de comprimento e 1,20 m de largura, onde foram plantadas 28 mudas de alface (0,30 x 0,35 cm) por parcela, sendo considerada parcela útil as 10 plantas das duas linhas centrais. As adubações de cobertura foram parceladas em 3 vezes, sendo a primeira aos 10 dias pós-transplante (20% da dose), a segunda aos 20 dias (30% da dose) e a terceira aos 30 dias (50% da dose).

Para a determinação dos teores de Ca, Mg e S, foram retiradas amostras do terço médio da cabeça comercial de todas as plantas úteis da parcela, obtendo-se uma amostra de aproximadamente 300 g parcela<sup>-1</sup>, que foram lavadas em água destilada e, posteriormente, secas em estufa com ventilação forçada, a 65°C, até atingir peso constante. Após a secagem, foram moídas em moinho tipo Wiley. A análise dos nutrientes foi realizada no laboratório de Nutrição Mineral de Plantas do Departamento de Ciência do Solo da UFLA.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O teor de cálcio foi influenciado significativamente pelas doses de N e de K<sub>2</sub>O, assim como pela sua interação. No estudo do desdobramento constatou-se efeito significativo do N em todas as doses de K<sub>2</sub>O (Tabela 1). Os dados quando submetidos à análise de regressão, mostraram que a equação polinomial de segundo grau foi a que apresentou os melhores ajustes para as doses 0 e 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O adicional à dose de 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O empregada pelo produtor. Para essas doses, os pontos de máximo teor de cálcio foram 7,73 e 7,06 g kg<sup>-1</sup>, nas doses de 151,0 e 89,2 kg ha<sup>-1</sup> de N. Para as doses maiores (120 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) o melhor ajuste ficou por conta da equação de primeiro grau. Estes resultados estão coerentes aos obtidos por Resende (2004), que trabalhou na mesma época de produção e com a mesma cultivar, avaliando os efeitos de doses de nitrogênio e molibdênio na cultura.

Para o teor de magnésio, a análise de variância revelou existência de diferença apenas para as doses de potássio. O melhor ajuste verificado foi o modelo linear negativo. De acordo com Faquin (1994), altas doses de potássio no solo diminuem o teor de magnésio nas plantas em função da inibição competitiva entre estes nutrientes.

O teor de enxofre foi afetado pelas doses de N, de K<sub>2</sub>O e pela interação. No estudo do desdobramento constatou-se, com exceção da dose 180 kg ha<sup>-1</sup>, efeito significativo do N nas demais doses de potássio (Tabela 1). Pela análise de regressão, verificou-se que a equação polinomial de segundo grau foi a que apresentou o melhor ajuste nas doses 0 e

120 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O adicionais, e para a dose 60 kg ha<sup>-1</sup>, o melhor ajuste foi obtido através da equação de primeiro grau. Pela equação, para a dose 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, obteve-se o menor teor de enxofre, que foi de 2,28 g kg<sup>-1</sup>, na dose de 90,0 kg ha<sup>-1</sup> de N em adubação de cobertura adicional. Para a dose de 120,0 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, obteve-se o maior teor de enxofre de 2,42 g kg<sup>-1</sup>, quando se aplicou 139,2 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Desse modo, nas condições em que o experimento foi realizado, conclui-se que as diferentes doses de N e de K<sub>2</sub>O afetam os teores de Ca, Mg e S nas folhas de alface-americana e que o excesso de adubação potássica reduz a absorção de Mg pela planta.

## LITERATURA CITADA

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: Embrapa Produção de Informações (SPI), 1999. 412 p.

FAQUIM, V. *Nutrição mineral de plantas*. Lavras: FAEPE. 1994, 227 p.

FILGUEIRA, F. A. R. *Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2000. 357 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2 ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

RESENDE, G. M. de. *Características produtivas, qualidade pós-colheita e teor de nutrientes em alface americana (Lactuca sativa L.) sob doses de nitrogênio e molibdênio, em cultivo de verão e de inverno*. Lavras. 2004. 140 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

ZAMBON, F. R. A. Nutrição mineral da alface (*Lactuca sativa* L.). In: MULLER, J. J. V.; CASALI, V. W. D. (eds.) *Seminário de Olericultura*, 2. ed. 1982. v. 2. p. 316-348.

**Tabela 1.** Teor de Ca, Mg e S em função das doses de N e de K<sub>2</sub>O aplicados em adubação de cobertura na cultura da alface-americana. Três Pontas, MG, 2003.

Teor de Ca (g kg <sup>-1</sup> )	(0 kg ha <sup>-1</sup> K <sub>2</sub> O): $y = 6,3616 + 0,0176x - 0,00006x^2$	R <sup>2</sup> = 0,97
	(60 kg ha <sup>-1</sup> K <sub>2</sub> O): $y = 5,8633 + 0,0263x - 0,00015x^2$	R <sup>2</sup> = 0,79
	(120 kg ha <sup>-1</sup> K <sub>2</sub> O): $y = 4,2000 + 0,0061x$	R <sup>2</sup> = 0,76
	(180 kg ha <sup>-1</sup> K <sub>2</sub> O): $y = 4,2233 + 0,0065x$	R <sup>2</sup> = 0,99
Teor de Mg (g kg <sup>-1</sup> )	(doses de K <sub>2</sub> O): $y = 1,8416 - 0,0011x$	R <sup>2</sup> = 0,96
Teor de S (g kg <sup>-1</sup> )	(0 kg ha <sup>-1</sup> K <sub>2</sub> O): $y = 2,3716 - 0,0029x + 0,00002x^2$	R <sup>2</sup> = 0,52
	(60 kg ha <sup>-1</sup> K <sub>2</sub> O): $y = 1,9000 + 0,0019x$	R <sup>2</sup> = 0,82
	(120 kg ha <sup>-1</sup> K <sub>2</sub> O): $y = 2,0900 + 0,0062x + 0,00002x^2$	R <sup>2</sup> = 0,86