

Teor de Ca, Mg e S em alface tipo americana (*Lactuca sativa* L.) em função da aplicação de nitrogênio e molibdênio, em condições de verão

Geraldo M. de Resende¹, Marco Antônio R. Alvarenga⁴, Jony E. Yuri², José Hortêncio Mota³; Rovilson José de Souza⁴

¹Embrapa Semi-Árido, C. Postal 23, 56302-970 Petrolina-PE; ²UNINCOR - Av. Castelo Branco, 82, 37410-000 Três Corações - MG; ³Centro Universitário de Dourados, Dep. de Ciências Agrárias, C. Postal 533, 79804-970, Dourados-MS; ⁴Universidade Federal de Lavras, C. Postal 37, 37200-000, Lavras, MG. E-mail: gmilanez@cpatsa.embrapa.br

RESUMO

A alface americana, tipo repolhuda "Crisphead lettuce", vem adquirindo importância crescente, principalmente, na região Sul de Minas Gerais. A fertilização constitui uma das práticas agrícolas maior retorno econômico e a interação de nutrientes resulta em maiores rendimentos e melhor qualidade do produto. O trabalho foi conduzido no município de Três Pontas, Minas Gerais, no período de outubro a dezembro de 2002, com o objetivo de avaliar a influência de doses de nitrogênio e molibdênio nos teores de cálcio, magnésio e enxofre da alface tipo americana (*Lactuca sativa* L.). Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso em arranjo fatorial 4 x 5, compreendendo quatro doses de nitrogênio em cobertura adicionais a dose aplicada pelo produtor de 60 kg/ha de N (0, 60, 120 e 180 kg/ha) e cinco doses de molibdênio via foliar (0,0; 35,1; 70,2; 105,3 e 140,4 g/ha) e três repetições. Verificou-se para os teores de cálcio, magnésio e enxofre efeito significativo da interação N x Mo, cujas concentrações na parte aérea aumentaram com as doses de nitrogênio e molibdênio.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, adubação, macronutrientes, micronutriente.

ABSTRACT

Levels of calcium, magnesium and sulphur in crisphead lettuce (*Lactuca sativa* L.) in function of the application of nitrogen and molibdênio in the summer conditions

The Crisphead lettuce comes acquiring growing importance, mainly, in the South area of Minas Gerais State. The fertilization constitutes one of the practices agricultural larger economic return and the interaction of nutrients results in larger yield and better quality of the product. The trial was carried out at Três Pontas city, State of Minas Gerais, Brazil, from October to December of 2002, with the objective of evaluating the influence of nitrogen and molybdenum rates of calcium, magnesium and sulphur uptake in crisphead lettuce (*Lactuca sativa* L.). A randomized complete block design scheme with three replications was used, in which the treatments were a factorial combination of nitrogen rates in top dressing additional the dose applied by the agriculturist 60 kg/ha of N (0.0;

60.0; 120.0 and 180.0 kg/ha) and five foliar molybdenum rates (0.0, 35.1; 70.2; 105.3 and 140.4 g/ha). The levels of calcium, magnesium and sulphur showed a significant effect from the interaction N x K, which had their content increased in the plant tops with the doses of nitrogen and molybdenum.

Keywords: *Lactuca sativa*, fertilization, macronutrients, micronutrient.

INTRODUÇÃO

A função mais importante do molibdênio nas plantas está relacionada com o metabolismo do nitrogênio. Nos sistemas biológicos o molibdênio é constituinte de pelo menos cinco enzimas catalisadoras de reações e três destas enzimas (redutase do nitrato, nitrogenase e oxidase do sulfito) são encontradas em plantas (Gupta & Lipsett, 1981).

Um aumento no teor de cálcio com o aumento das doses de nitrogênio em alface é realto por Regato *et al.* (1997). Com relação ao S, Sharma *et al.* (1994) informam um efeito sinérgico com o N .

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de doses de nitrogênio e molibdênio potássio sobre a teor de cálcio, magnésio e enxofre na parte aérea do alface tipo americana cultivada sob condições de verão no Sul de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Três Pontas, Sul de Minas Gerais, no delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 5, compreendendo quatro doses de nitrogênio em cobertura adicionais a dose aplicada pelo produtor de 60 kg/ha de nitrogênio (0, 60, 120 e 180 kg/ha) e cinco doses de molibdênio via foliar (0,0; 35,1; 70,2; 105,3 e 140,4 g/ha) e três repetições. Foi utilizado como fonte de N à uréia e como fonte de molibdênio o molibdato de sódio. A uréia foi aplicada em cobertura aos 10, 20 e 30 dias após o transplante em 40%, 30% e 30%, respectivamente, da dose avaliada. As doses em cobertura de uréia por parcela por planta foram previamente diluídas em água pura, aplicando-se 10 ml da solução, lateralmente a cada planta aos 21 dias após o transplante.

Utilizou-se a cultivar Raider e as parcelas experimentais constituíram-se de canteiros com quatro linhas de 2,1 m de comprimento espaçadas de 0,30 m, sendo entre plantas de 0,35 m. As linhas centrais formaram a área útil, retirando-se duas plantas em cada extremidade, sendo a cultura conduzida sob túneis com 2,0 m de altura.

A adubação de plantio, conforme análise do solo, foi de 1500 kg/ha do formulado 02-14-08 e 1000 kg/ha de superfosfato simples. Após os adubos serem incorporados ao solo, instalou-se em cada canteiro duas linhas de tubo gotejador, com emissores espaçados a cada 30 cm e com vazão de 1,5 l/h. As adubações de cobertura foram realizadas através

de fertirrigações diárias, totalizando 30 kg/ha de N e 60 kg de K, utilizando como fontes uréia e cloreto de potássio.

O transplante das mudas foi realizado em 28/10/2002 e a colheita feita em 09/12/2002, quando as plantas apresentaram-se completamente desenvolvidas. Por ocasião da colheita, retirou-se amostras no terço médio da cabeça comercial de todas as plantas úteis da parcela obtendo-se uma amostra ($\pm 300\text{g}$) por tratamento, as quais foram lavadas em água corrente e destilada, e secas em estufa com circulação forçada de ar, a 65-70 °C, até peso constante, moídas e acondicionadas em recipientes vedados com tampa de plástico, com as devidas identificações. A análise dos nutrientes foi realizada no laboratório de Nutrição Mineral de Plantas da UFLA. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e regressão com base no modelo polinomial ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciaram efeitos significativos da interação nas diferentes características avaliadas. Para os teores de cálcio, desdobrando-se a interação de doses de molibdênio dentro de doses de nitrogênio estabeleceu-se ajustes lineares positivos (Tabela 1) para todas as doses de molibdênio avaliadas. Estes resultados estão coerentes aos obtidos por Regato *et al.* (1997) que verificaram um aumento no teor de cálcio com o aumento das doses de nitrogênio.

A análise da interação molibdênio x nitrogênio mostrou efeitos lineares positivos no teor de magnésio nas doses de 70,2 e 105,3 g/ha de molibdênio. Na ausência da adubação e na dose de 140,4 g/ha de molibdênio estabeleceu-se modelos quadráticos com ponto de máximo teor do nutriente na doses de 96,2 e 122,4 kg/ha de nitrogênio em cobertura, respectivamente. Para a dose de 35,1 g/ha de molibdênio constatou-se um ponto de mínimo teor de magnésio na dose de 66,2 kg/ha de nitrogênio (Tabela 1). Furtado (2001), encontrou um maior teor de magnésio com aumento das doses de nitrogênio, apesar de não encontrar diferenças significativas, relatando que este teor na parte comercial é cerca de um 50% das folhas externas da cabeça da alface.

A análise da interação molibdênio x nitrogênio mostrou efeitos lineares positivos no teor de enxofre para as doses de 70,2 e 140,4 g/ha de molibdênio, as quais aumentaram linearmente com o incremento das doses de nitrogênio. Na ausência da adubação e na dose de 105,3 g/ha de molibdênio estabeleceu-se modelos com ponto de máximo teor do nutriente nas doses de 90,4 e 98,3 kg/ha de nitrogênio em cobertura, respectivamente. Para a dose de 35,1 g/ha de molibdênio constatou-se um ponto de mínimo teor de enxofre na dose de 48,1 kg/ha de nitrogênio (Tabela 1). Estes resultados demonstram um efeito

positivo do molibdênio e nitrogênio na absorção de enxofre pelas plantas de alface, também relatado por Ruschel (1998). Pelos resultados obtidos verificaram-se que as adubações nitrogenada e molibdfica proporcionaram maior teor cálcio, magnésio e enxofre na cultura da alface americana.

LITERATURA CITADA

- FURTADO SC. 2001. *Nitrogênio e fósforo na produtividade e nutrição mineral de alface americana cultivada em sucessão ao feijão após o pousio da área*. Lavras: UFLA. 78p. (Tese Mestrado).
- GUPTA UC; LIPSETT J. 1981. Molybdenum in soils, plants, and animals. *Advances in Agronomy*, New York, v. 34, p. 73-115.
- REGATO M; VARENNES A; MANUEL NETO M. 1997. Effects of nitrogen on yield, mineral composition and nitrate accumulation in three lettuce cultivars. *Revista de Ciências Agrárias* 20: 14-21.
- RUSCHEL J. 1998. *Acúmulo de nitrato, absorção de nutrientes e produção de duas cultivares de alface cultivadas em hidroponia, em função das doses de nitrogênio e potássio*. Piracicaba: ESQAQ. 76p. (Tese mestrado).
- SHARMA AK; SHARMA AM; SHARMA YM. 1994. Effect of irrigation, nitrogen and sulphur application on seed yield, quality and sulphur uptake by Indian mustard (*Brassica juncea*). *Agriculture Science Digest* 14: 63-67.

Tabela 1. Equações de regressão para teor de cálcio, magnésio e enxofre de doses de molibdênio foliar em função das doses de nitrogênio adicionais em cobertura em alface tipo americana. Três pontas - MG, 2002.

Característica	Equações de regressão	
Cálcio	$Y(0,0) = 0,3500 + 0,000583^{**}D$	$R^2 = 0,96$
	$Y(35,1) = 0,3993 + 0,000461^{**}D$	$R^2 = 0,99$
	$Y(70,2) = 0,3926 + 0,000238^{**}D$	$R^2 = 0,95$
	$Y(105,3) = 0,3660 + 0,000433^{**}D$	$R^2 = 0,97$
	$Y(140,4) = 0,3893 + 0,000919^{**}D$	$R^2 = 0,97$
Magnésio	$Y(0,0) = 0,1768 + 0,000308D - 0,0000016^{**}D^2$	$R^2 = 0,96$
	$Y(35,1) = 0,1780 - 0,000172D + 0,0000013^{**}D^2$	$R^2 = 0,85$
	$Y(70,2) = 0,1733 + 0,000083^{**}D$	$R^2 = 0,88$
	$Y(105,3) = 0,1590 + 0,000150^{**}D$	$R^2 = 0,70$
	$Y(140,4) = 0,1745 + 0,000269D - 0,0000011^{**}D^2$	$R^2 = 0,83$
Enxofre	$Y(0,0) = 0,1755 + 0,000452D - 0,0000025^{**}D^2$	$R^2 = 0,78$
	$Y(35,1) = 0,1928 - 0,000202D + 0,0000021^{**}D^2$	$R^2 = 0,83$
	$Y(70,2) = 0,1923 + 0,000150^{**}D$	$R^2 = 0,99$
	$Y(105,3) = 0,1831 + 0,000413D - 0,0000021^{**}D^2$	$R^2 = 0,99$
	$Y(140,4) = 0,1820 + 0,000116^{**}D$	$R^2 = 0,82$

* ** Significativo ao nível de 5% e 1% de probabilidade, pelo teste de F.