

Teor de N, P e K 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; ⁴Univerisidade Federal de Lavras, C. Postal 37, 37200-000, Lavras, MG. E-mail: gmilanez@cpatsa.embrapa.br

RESUMO

O trabalho foi conduzido no município de Três Pontas, Sul de Minas Gerais, no período de outubro a dezembro de 2002, com o objetivo de avaliar a influência de doses de nitrogênio e molibdênio no teor de nitrogênio, fósforo e potássio em 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. Os resultados indicaram um incremento no teor de nitrogênio e fósforo com as doses de nitrogênio e molibdênio. Os teores de potássio reduziram-se com o aumento das doses de nitrogênio e molibdênio.

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

ABSTRACT

Levels of nitrogen, phosphorus, potassium in crisphead lettuce (*Lactuca sativa* L.) in function of the application of nitrogen and molybdenum in the summer conditions

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 on nitrogen, phosphorus and potassium 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 results indicated an increase in the levels of N e P with increasing doses of nitrogen and molydenum. The levels of potassium was reduced with the increase of the doses of nitrogen and molybdenum.

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

INTRODUÇÃO

O aumento da concentração de nitrogênio na planta como o incremento das doses de nitrogênio em alface é relatado Alvarenga (1999). Aumentos significativos nas quantidades de fósforo absorvidas pela parte aérea da alface em função das doses de nitrogênio e potássio foram observados por Ruschel (1998).

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

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

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Três Pontas-MG, no delineamento 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. Como fontes foram usados a uréia e 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 por parcela por planta foram previamente diluídas em água pura, aplicando-se 10 ml da solução, lateralmente a cada planta. O molibdato de sódio foi aplicado aos 21 dias após o transplante através de pulverizador costal manual capacidade de 4 L em máxima pressão, aplicando-se o equivalente a 300 L de calda/ha.

Utilizou-se a cultivar Raider e as parcelas 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. Foi instalada, em toda a área, uma estrutura de proteção, constituída de túneis altos com 2,0 m de altura, cobrindo dois canteiros por túnel, sendo os canteiros revestidos com filme plástico preto "mulching".

A adubação de plantio, conforme análise do solo foi de 1500 kg/ha de 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 $1,5 \text{ l.h}^{-1}$. 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 300g) 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. A análise dos nutrientes foi realizada no laboratório de Nutrição Mineral de Plantas do Departamento de Ciência do Solo/UFLA. O nitrogênio foi determinado através do método Micro Kjeldahl, o potássio e o fósforo determinados no extrato nitro-perclórico, sendo o fósforo, através de colorimetria e o potássio, fotometria de chama (Malavolta *et al.* (1997). 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

Para doses de nitrogênio ajustou-se um modelo quadrático, no qual a dose de 114,9 kg/ha de N adicional à dose empregada pelo produtor, proporcionou a maior concentração de nitrogênio na matéria seca da parte comercial (Tabela 1). O aumento da concentração de N na planta como o incremento das doses de N em alface é relatado por Alvarenga (1999). Para doses de molibdênio ajustou-se um modelo quadrático onde a dose de 76,8 g/ha possibilitou uma maior concentração de N na alface (Tabela 1). Resultados estes semelhantes aos obtidos por Barros (1979) que observou aumentos no teor de N das plantas com a aplicação de molibdênio.

No que se refere aos teores de fósforo verificou-se para doses de nitrogênio resposta quadrática a sua aplicação, obtendo-se a dose adicional de 92,6 kg/ha de N como a que promoveu a maior concentração de fósforo na alface (Tabela 1). Estes resultados são similares aos observados por Ruschel (1998). As doses de molibdênio foram ajustados a um modelo quadrático com valor máximo na dose de 90,1 g/ha de Mo (0,41 dag/kg). Estes resultados são coerentes aos relatados por Sanchez *et al.* (1988).

O teor de potássio teve influência significativa da interação entre estes fatores. Desdobrando-se esta interação em função do N, estabeleceu-se modelos lineares negativos (Tabela 1) para as doses de 35,1; 70,2 e 105,3 g/ha de molibdênio. Esta mesma tendência apesar de não se obter resposta significativa foi também observada para a dose de 140,4 g/ha de molibdênio. Na ausência da adubação com molibdênio obteve-se uma resposta quadrática, onde a dose de 87,0 kg/ha de N em cobertura propiciou um maior teor de potássio (Tabela 1). Estes resultados demonstram que até a

dose de 117,0 kg/ha de N somando à dose empregada pelo produtor, ocorreu um maior teor de potássio na parte comercial da alface na ausência da adubação molibídica, e com o incremento das doses adicionais de N em presença de molibdênio, estabeleceu-se uma redução linear neste teor. Segundo Resende *et al.* (1997), há um efeito significativo e complementar na absorção de nitrogênio e potássio, e que o importante é a necessidade de um adequado nível de K para incrementar a produtividade com a adição de nitrogênio. Os resultados obtidos indicaram que as adubações nitrogenada e molibídica proporcionaram um maior teor de nitrogênio e fósforo, ocorrendo reduções nos teores de potássio.

LITERATURA CITADA

ALVARENGA, M. A. R. *Crescimento, teor e acúmulo de nutrientes em alface americana (Lactuca sativa L.) sob doses de nitrogênio aplicadas no solo e de níveis de cálcio aplicados via foliar*. 1999. 117 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

BARROS, I. B. I. *Efeito da adubação nitrogenada, foliar e no solo, e da aplicação de molibdênio em alface (Lactuca sativa L.)*. 1979. 43 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

GUPTA, U. C.; LIPSETT, J. Molybdenum in soils, plants, and animals. *Advances in Agronomy*, New York, v. 34, p. 73-115, 1981.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319 p.

RESENDE, G. M. de; SILVA, G. L. da; PAIVA, L. E.; DIAS, P. F.; CARVALHO, J. G. de. Resposta do milho (*Zea mays L.*) a doses de nitrogênio e potássio em solo da região de Lavras-MG. II. Macronutrientes na parte aérea. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 21, n. 1, p. 477-483, out./dez. 1997.

RUSCHEL, J. *Acúmulo de nitrato, absorção de nutrientes e produção de duas cultivares de alface cultivadas em hidroponia, em função das doses de nitrogênio e potássio*. 1998. 76 p. Dissertação (Mestrado em solos e nutrição de plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.

SANCHEZ, C. A.; BURDINE, V. L.; GUZMAN, V. L.; HALL, C. B. Yield, quality, and leaf nutrient composition of crisphead lettuce as affect by N, P, and K on histosols. *Proceedings Florida Horticultural Society*, Miami, v. 101, n. 1/3, p. 346-350, May 1988.

Tabela 1. Equações de regressão para teor de nitrogênio, fósforo e potássio (dag/kg) em função das doses de nitrogênio (N) adicionais em cobertura e molibdênio (Mo) via foliar em alface tipo americana. Três Pontas - MG, UFLA, 2002.

Características	Equações de regressão	
Nitrogênio	$Y(N) = 3,0768 + 0,002436D - 0,0000106^{**}D^2$	$R^2 = 0,97$
	$Y(Mo) = Y = 3,1019 + 0,002733D - 0,0000178^{**}D^2$	$R^2 = 0,71$
Fósforo	$Y(N) = Y = 0,3725 + 0,000537D - 0,000029^{**}D^2$	$R^2 = 0,99$
	$Y(Mo) = Y = 0,3376 + 0,001603D - 0,0000089^{**}D^2$	$R^2 = 0,94$
Potasio	$Y(Mo = 0,0) = 1,8501 - 0,004141D + 0,0000238^{**}D^2$	$R^2 = 0,84$
	$Y(Mo = 35,1) = 2,0913 - 0,001033^{**}D$	$R^2 = 0,98$
	$Y(Mo = 70,2) = 1,9700 - 0,000472^{*}D$	$R^2 = 0,99$
	$Y(Mo = 105,3) = 2,0566 - 0,000611^{*}D$	$R^2 = 0,71$

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