
PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA ALFACE AMERICANA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO EM ADUBAÇÃO DE COBERTURA, NAS CONDIÇÕES DE VERÃO.

Jony Eishi Yuri¹

Cleber Lázaro Rodas¹

Rovilson José de Souza¹

Janice Guedes de Carvalho²

Geraldo Milanez de Resende³

Juarez Carlos Rodrigues Júnior⁴

José Hortêncio Mota⁵

¹UFLA-DAG, C. Postal 37, 37200-000, Lavras-MG, jonuyuri@uol.com.br; ²UFLA-DCS, Lavras-MG; ³Embrapa-Semi-árido, Petrolina-PE; ⁴Agromax, R. Tiradentes, 12, 37750-000, Machado-MG; ⁵UFMS-Dourados-MS.

RESUMO

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da adubação com N e K em cobertura sobre a produtividade e conservação pós-colheita da alface tipo americana (*Lactuca sativa* L.), cv. Raider, nas condições de verão do sul de Minas Gerais. O experimento foi conduzido entre os meses de dezembro de 2002 e fevereiro de 2003, no município de Três Pontas, MG. O delineamento experimental utilizado foi DBC em esquema fatorial com quatro doses de nitrogênio, fonte: uréia (0; 60; 120 e 180 kg ha⁻¹) e quatro doses de potássio, fonte: KCl (0; 60; 120 e 180 kg ha⁻¹) em cobertura adicionais às doses aplicadas pelo produtor, com três repetições. A dose de 63,9 kg ha⁻¹ de N adicional associada à dose de 120,0 kg ha⁻¹ de K₂O adicional promoveu o maior rendimento em termos de massa fresca total. As doses de 119,3 e 113,7 kg ha⁻¹ de N na ausência de K₂O adicional promoveram as melhores respostas em relação à massa fresca da parte comercial e da circunferência da cabeça, respectivamente. A melhor conservação pós-colheita, após 14 dias, foi obtida com a dose de 106,6 kg ha⁻¹ de N adicional. Quando se armazenou por 21 dias, as doses de 97,5 kg ha⁻¹ de N e de 122,2 kg ha⁻¹ de K₂O possibilitaram melhor conservação.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L., rendimento, conservação pós-colheita.

ABSTRACT

YIELD AND POSTHARVEST CONSERVATION OF CRISPHEAD LETTUCE IN FUNCTION OF NITROGEN AND POTASSIUM APPLICATION IN AFTER TRANSPLANTING FERTILIZATION, UNDER SUMMER CONDITION.

The present work was realized with the objective of evaluate the effects of N and K fertilization on the yield and post harvest conservation of crisphead lettuce (*Lactuca sativa* L), cv. Raider, under summer condition of south of Minas Gerais, Brazil. The experiment was carried out from December 2002 to February 2003, at Três Pontas city, State of Minas Gerais. Four doses of N, source: urea (0; 60; 120 and 180 kg ha⁻¹) and four doses of K₂O, source: KCl (0; 60; 120 and 180 kg ha⁻¹), 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. For the total fresh matter, the dose of 63.9 kg ha⁻¹ of N associated with the dose of 120.0 kg ha⁻¹ of additional K₂O promoted the greatest yield. The doses of 119.3 and 143.7 kg ha⁻¹ of N without additional K₂O promoted the best responses in relation to the commercial fresh matter and the commercial

head circumference, respectively. The better post harvest conservation, after 14 days was obtained with the dose of 106.6 kg ha⁻¹ of additional N in top fertilization. After 21 days, the doses of 97.5 of additional N and 122.2 kg ha⁻¹ of additional K₂O permitted better postharves quality.

Keywords: *Lactuca sativa* L., yield, fertilization, post harvest conservation.

A alface tipo americana apresenta o desenvolvimento ideal quando a temperatura estiver entre 15,5 e 18,3°C (Sanders 1999). Temperaturas muito elevadas podem provocar queima de bordas das folhas externas, formar cabeças pouco compactas e também contribuir para a ocorrência de deficiência de cálcio, desordem fisiológica conhecida como “tipburn” (Jackson *et al.*, 1999). Estes problemas são potencializados quando o manejo da adubação é realizado de forma errônea, pois a alface é uma planta muito delicada e com sistema radicular bastante superficial que exige uma adubação correta e equilibrada. Entre os nutrientes, o nitrogênio e o potássio são os mais exigidos e os mais utilizados durante o ciclo de desenvolvimento.

Segundo Faquin (1994), o nitrogênio se apresenta na planta como componente estrutural de macromoléculas e constituinte de enzimas, sendo precursores de hormônios vegetais (AIA e etileno), clorofilas e citocromos.

O potássio aumenta a resistência natural da parte aérea das hortaliças às doenças fúngicas, tomando 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, na produção e na conservação pós-colheita da alface tipo americana, nas condições de verão do sul de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Faz. Carapuça II, 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 = 6,0; P = 78,0 mg dm⁻³; K = 73 mg dm⁻³; Ca = 4,1 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,8 cmol_c dm⁻³; Zn = 0,8 mg dm⁻³; B = 0,3 mg dm⁻³; T = 7,8 cmol_c dm⁻³; V = 73,8% e matéria orgânica = 2,4 dag kg⁻¹.

Após a confecção dos canteiros, realizou-se a adubação de base, com 30 kg ha⁻¹ de N, 600 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 120 kg ha⁻¹ de K₂O, utilizando como fontes o adubo formulado 02-16-08 e superfosfato simples. Na sequência, instalou-se em cada canteiro duas linhas de tubo gotejador, com emissores espaçados a cada 0,30 m e com vazão de 1,5 L h⁻¹. Em seguida, os mesmos foram cobertos com “mulching” de coloração preta com 35 micras de espessura. Os orifícios onde as mudas foram transplantadas foram feitos com o auxílio de um cano de quatro polegadas.

Os canteiros em número de dois foram cobertos por estruturas de proteção (estufa alta - 2,0 m de altura).

A semeadura da alface tipo americana (cv. Raider) foi realizada no dia 13/12/2002, em bandejas de isopor contendo 200 células, preenchidas com substrato comercial “Bioplant-ouro”. As mudas foram conduzidas em ambiente protegido durante 25 dias quando, no dia 07/01/2003, foram transplantadas para os canteiros previamente umedecidos.

Após o transplante, toda área experimental foi irrigada por aspersão durante cinco dias com o objetivo de uniformizar o pegamento das mudas. Passado este período, o sistema de irrigação passou a ser por gotejamento, irrigando-se diariamente, mantendo a umidade adequada para o desenvolvimento das plantas. Junto com a irrigação por gotejamento realizou-se a fertirrigação diária, com a aplicação de 30 kg ha⁻¹ de N e 60 kg ha⁻¹ de K, utilizando como fonte uréia e cloreto de potássio.

A colheita foi realizada no dia 20/02/2003, quando as plantas apresentavam o máximo desenvolvimento vegetativo, com cabeças comerciais compactas e bem formadas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 4 x 4, em que os tratamentos corresponderam a quatro doses de nitrogênio (0; 60; 120 e 180 kg ha⁻¹) e quatro doses de potássio (0; 60; 120 e 180 kg ha⁻¹) em coberturas adicionais às doses aplicadas pelo produtor via fertirrigação, e três repetições. As fontes utilizadas foram a uréia (45% de N) e o cloreto de potássio (60% de K₂O).

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 por parcela, no espaçamento de 0,30 m entre plantas e 0,35 m entre linhas. Como parcela útil foram colhidas 10 plantas, sendo cinco em cada linha, das duas linhas centrais, descartando-se as plantas das extremidades destas linhas como bordadura, assim como as duas linhas externas.

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).

Avaliou-se a massa fresca total e comercial, circunferência da cabeça comercial, comprimento de caule e conservação pós-colheita, aos 7, 14 e 21 dias em câmara frigorífica a 5 ± 2 °C. Para essa última característica, as avaliações foram realizadas por meio de notas (nota 1: cabeças comerciais extremamente deterioradas; nota 2 - cabeças comerciais deterioradas; nota 3 - cabeças comerciais moderadamente deterioradas; nota 4 - cabeças comerciais levemente deterioradas e nota 5 - cabeças comerciais sem deterioração), sendo utilizados três avaliadores e retirada a média das notas obtidas.

As análises de regressão foram realizadas seguindo esquema sugerido por Gomes (1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa fresca total e comercial revelaram existência de diferenças significativas entre os tratamentos. Estas características foram afetadas significativamente pelo nitrogênio, pelo potássio e pela sua interação entre os fatores. A análise de variância do desdobramento demonstrou efeito significativo do N para todas as doses de K₂O para a primeira característica e apenas na ausência de K₂O (dose zero) para a segunda característica. Para a massa fresca total da parte aérea, os dados quando submetidos à análise de regressão, mostraram que a equação polinomial de segundo grau foi a que apresentou o melhor ajuste para todas as doses. O ponto de máxima produção de massa fresca total variou conforme as doses de nitrogênio aplicadas. Com as aplicações de 0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de K₂O adicionais, os maiores rendimentos foram obtidos com as doses de 119,8; 97,4; 63,9 e 48,6 kg ha⁻¹ de N, respectivamente. Com estas doses, os máximos rendimentos foram de 615,9; 655,8; 649,1 e 692,5 g planta⁻¹, respectivamente.

A equação polinomial da massa fresca da parte comercial apresentou o ponto de máximo rendimento com o uso de 119,3 kg.ha⁻¹ de N em cobertura adicional. Com esta dose obteve-se 350,1 g planta⁻¹. Comparando o resultado da característica massa fresca da parte comercial obtido neste trabalho com o realizado por Bueno (1998), observa-se que a autora obteve como resposta, uma equação linear em que a dose máxima utilizada foi a que apresentou o melhor rendimento, presumindo-se que a cultura ainda não tivesse sido plenamente suprido com este nutriente. Quanto à adubação potássica, para esta característica, verifica-se que o resultado obtido é bem próximo ao verificado por Mota (1999), que em experimento com doses de potássio, obteve as melhores respostas com a quantidade de 68,2 kg ha⁻¹ de K₂O.

A circunferência da cabeça comercial apresentou diferença significativa entre os tratamentos, sendo afetada pelas doses de potássio adicionais e pela interação entre os fatores. No estudo do desdobramento, constatou-se efeito significativo do N apenas na ausência de K₂O adicional (dose zero). Os dados quando submetidos à análise de regressão, mostraram que a equação polinomial de segundo grau foi a que apresentou o melhor ajuste. Por meio desta equação, na ausência de potássio, a maior circunferência da cabeça comercial foi obtida com o uso de 113,7 kg.ha⁻¹ de N em cobertura adicional. Com esta dose obteve-se a maior circunferência, que

foi de 36,7 cm.

O resultado, em termos de circunferência da cabeça comercial, obtido neste trabalho foi semelhante ao de Resende (2004), que verificou circunferência de 37,5 cm.

O comprimento de caule e a conservação sete dias após a colheita não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos.

A avaliação da conservação da alface tipo americana realizada 14 dias após a colheita apresentou diferença significativa para as doses de nitrogênio e de potássio isoladamente, sem a ocorrência de interação entre os dois fatores. Verificou-se para as doses de nitrogênio resposta quadrática à sua aplicação. Pela equação, a maior nota em termos de conservação, foi obtida com o uso de 103,6 kg.ha⁻¹ de N adicional. Com esta dose obteve-se a nota 4,6, verificando-se, assim, a parte comercial sem qualquer tipo de deterioração.

As doses de potássio apresentaram efeitos positivos sobre a conservação da alface tipo americana 14 dias após a colheita. De modo semelhante ao nitrogênio, a resposta também foi quadrática. A nota máxima de 4,5 foi obtida quando utilizou a dose de 120,8 kg ha⁻¹ de K₂O.

Quanto à avaliação da conservação da alface tipo americana realizada 21 dias após a colheita, obteve-se diferença significativa apenas para as doses de nitrogênio e de potássio isoladamente. Verificou-se para as doses de nitrogênio e de potássio, respostas quadráticas à sua aplicação. Nestas condições, a maior nota (3,4) em termos de conservação, foi obtida com o uso de 97,5 kg.ha⁻¹ de N adicional e 3,1 com o uso de 122,2 kg ha⁻¹ de K₂O. Trata-se de uma característica de grande importância em alface tipo americana, visto que o produto final é processado e armazenado em câmaras frigoríficas para posterior distribuição.

LITERATURA CITADA

BUENO, C. R. *Adubação nitrogenada em cobertura via fertirrigação por gotejamento para a alface americana em ambiente protegido*. 1998. 54 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

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.

GOMES, F. P. *Curso de estatística experimental*. 14. ed. São Paulo: Nobel, 2000. 477 p.

JACKSON, L.; MAYBERRY, K.; LAEMMLEN, F.; KOIKE, S.; SCHLUBACK, K. *Iceberg lettuce production in California*: Available: <http://www.vegetablecrops.ucdavis>. [1999, Oct. 24].

MOTA, J. H. *Efeito do cloreto de potássio via fertirrigação na produção de alface americana em cultivo protegido*. Lavras. 1999. 46p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

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. 134 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SANDERS, D.C. *Lettuce production*: Available: <http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/hil/hil-11.html> [1999, Oct. 11].