

Doses de fósforo para a produção de alface americana com e sem aplicação foliar de zinco

Amanda Letícia da Silveira *

Antonio Pizolato Neto

Amanda Rosa Custódio de Oliveira

Larissa Nogueira de Souza

Hamilton César de Oliveira Charlo

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal
Rodovia de Acesso Paulo Donato Castellane, s/n, CEP 17884-900, Jaboticabal – SP, Brasil

* Autor para correspondência
amandaagronomia@gmail.com

Submetido em 02/06/2014

Aceito para publicação em 07/01/2015

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da adubação fosfatada, com e sem aplicação foliar de zinco na produção de alface americana. O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), *campus* Uberaba, em área de campo. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições. Foram avaliadas cinco doses de fósforo (50%, 75%, 100%, 150%, 200% da quantidade recomendada de P_2O_5) com ou sem aplicação foliar de zinco ($0,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$). Houve efeito significativo para as características massa fresca total e massa fresca comercial da planta apenas em relação ao fator doses de fósforo. Conclui-se que para a alface americana, cultivar Lucy Brown, cultivada na região de Uberaba-MG não se recomenda a utilização de adubo foliar à base de zinco, já que este não proporciona diferenças significativas na produtividade da cultura e deve-se aumentar a adubação fosfatada em 50% da dose atualmente recomendada.

Palavras-chave: Adubação; *Lactuca sativa* L.; Massa fresca

Abstract

Phosphorus doses for producing iceberg lettuce with and without foliar application of zinc. This study aimed to evaluate the effect of phosphate fertilization, with and without foliar application of zinc for producing iceberg lettuce. The experiment was conducted in the Federal Institute of Triângulo Mineiro (IFTM), *campus* Uberaba, in the field area. The experimental design was randomized blocks, in a 5 x 2 factorial scheme with 4 replications. Five phosphorus doses were evaluated (50%, 75%, 100%, 150%, 200% of the recommended amount of P_2O_5) with or without foliar application of zinc ($0.5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$). There was a significant effect for the characteristics total fresh mass and commercial fresh mass of the plant only regarding the factor phosphorus levels. We conclude that for iceberg lettuce, Lucy Brown cultivar, grown in the region of Uberaba, Minas Gerais, Brazil, it is not recommended to use a zinc-based foliar fertilizer, since this does not provide significant differences in crop yield and phosphate fertilization must have a 50% increase in the currently recommended dose.

Key words: Fertilization; *Lactuca sativa* L.; Mass fresh

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das mais importantes hortaliças cultivadas no mundo, tanto em volume como em valor comercializado, apresentando ótima aceitação pelo consumidor (VIEIRA; BARRETO, 2006).

Com o aumento da população e mudança de hábito alimentar, o consumo da alface tem aumentado, tornando-se inevitável o aumento da produção.

A adubação constitui uma das práticas agrícolas mais caras e de maior retorno econômico, resultando em maiores rendimentos e em produtos mais uniformes e de maior valor comercial. De acordo com Mota et al. (2003) e Cavalcante et al. (2010), a nutrição equilibrada das culturas, em geral, pode influenciar tanto a qualidade quanto o desenvolvimento vegetal.

Os solos tropicais, normalmente possuem baixo teor de fósforo (P) disponível, entretanto, alto potencial de fixação via fertilização, sendo este macronutriente um dos que mais limitam a produção das culturas no Brasil (PRADO, 2008).

De acordo com Raij (1991), as baixas concentrações devem-se, principalmente a elevada acidez dos solos cultivados, sendo aquelas intensificadas em solos com predominância de Fe e Al.

Segundo Prado (2008), o aumento da quantidade de fósforo no solo é de extrema importância, seja pela adubação mineral, através do fornecimento de P prontamente disponível, seja pela adubação orgânica, cujo P se tornará disponível somente após a decomposição da matéria orgânica pelos microorganismos do solo e, posterior liberação dos íons fosfatos inorgânicos.

De acordo com o tipo de solo e a disponibilidade de fósforo, tem-se recomendado a aplicação de 200 a 400 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ (FILGUEIRA, 2008). No entanto, tais recomendações apresentam-se inadequadas para a grande maioria das culturas, em especial para a cultura da alface tipo americana, já que esta apresenta ciclo de desenvolvimento e extração de fósforo maior do que da alface tipo lisa e crespa (MOTA et al., 2003), sob as quais as literaturas basearam-se para recomendações de adubação.

Caso ocorra deficiência de fósforo, há comprometimento dos processos biossintéticos da planta, decréscimo acentuado na síntese de RNA, amido e lipídeos e, conseqüentemente, diminuição do desenvolvimento vegetativo. Além disso, o P atua como regulador da fotossíntese e metabolismo de carboidratos, limitando o desenvolvimento das plantas (PRADO, 2008).

Aliado a essa problemática, tem-se o fornecimento de zinco que, segundo Prado (2008), é um dos micronutrientes mais limitantes para a maioria das culturas, devido sua baixa concentração no solo.

A produção de alface em áreas de cerrado, cujos solos apresentam-se com baixos teores de zinco e boro, torna a prática da adubação com esses micronutrientes de grande valia para a cultura (YURI et al., 2006).

O zinco nas folhas está associado aos complexos de baixo peso molecular, íons livres e formas insolúveis na parede celular, podendo tornar-se inativo dentro da célula pela complexação com o fósforo (YURI et al., 2006). Na ausência de Zn, as raízes da cultura de alface tornam-se escuras, ocorre redução da área foliar e a textura das folhas apresentam-se coriáceas e com necrose nos bordos (MOREIRA et al., 2001).

De acordo com Moreira et al. (2001), em trabalho realizado em vasos com diferentes soluções nutritivas, quando o nível de P na solução foi baixo 0,01 mM.L⁻¹ não ocorreu efeito de níveis de Zn sobre a produtividade da alface, porém quando o nível de P foi adequado 1,5 mM.L⁻¹ ou elevado 6,0 mM.L⁻¹, a adição de Zn interferiu na produção de matéria-seca total.

As informações relativas à aplicação de zinco na produção de alface ainda são restritas, muitas vezes os produtores realizam aplicações foliares contendo zinco, sem a garantia de que este procedimento seja adequado e eficiente.

Dessa forma e com base no exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar diferentes doses de fósforo, utilizando-se ou não a aplicação foliar de zinco, na produção de alface americana.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em área experimental de campo, no Setor de Olericultura, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM Campus – Uberaba), localizado no município de Uberaba, MG. O mesmo se localiza a 800 m de altitude, com latitude de 19°39'19"S e longitude de 47°57'27"W.

O clima do local, segundo a classificação internacional de Köppen é do tipo Aw, ou seja, tropical quente úmido, com inverno frio e seco com precipitação e temperatura média anual de 1500 mm e 21°C, respectivamente.

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2006) de textura franco arenosa e apresentando as seguintes características químicas: pH = 6,0; MO = 1,98 dag.kg⁻¹; P = 4,4 mg.dm⁻³; K = 0,29 mg.dm⁻³; Ca = 1,93 cmol_c.dm⁻³; Mg = 0,43 cmol_c.dm⁻³; H+Al = 2,30 cmol_c.dm⁻³; SB = 2,65 cmol_c.dm⁻³; T = 4,95 cmol_c.dm⁻³; e V% = 53,53.

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 5x2, com quatro repetições. Os fatores avaliados foram: cinco doses de fósforo (50%, 75%, 100%, 150%, 200% da dose recomendada de 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅) e utilização ou não de adubo foliar contendo zinco (0,5 kg.ha⁻¹) de acordo com a recomendação de Resende et al. (2008). Cada parcela experimental foi composta de quatro fileiras de alface dispostas no espaçamento de 0,25 m entrelinhas e 0,25 m entre plantas, totalizando 40 plantas por parcela, das quais 12 plantas centrais foram consideradas como úteis e utilizadas para as avaliações.

A área foi preparada de forma convencional: subsolagem, gradagens de nivelamento e levantamento de canteiros. Os canteiros foram levantados utilizando um rotoencanteirador tratorizado, com largura de 1,1 m, altura de 0,3 m e comprimento de 25 m.

Utilizaram-se mudas da cultivar Lucy Brown, produzidas em bandejas de poliestireno de 200 células, contendo substrato comercial Plantmax® e mantidas em ambiente protegido durante 30 dias, quando as plantas apresentavam de três a quatro folhas definitivas.

No dia 17 de março, foi realizado o transplante das mudas. A adubação de plantio foi realizada com nitrogênio

e potássio de acordo com o CFSEMG (1999). A adubação nitrogenada e potássica empregada foram de 30 kg.ha⁻¹ e 12 kg.ha⁻¹ respectivamente, utilizando-se como fonte: ureia e cloreto de potássio. Ainda na adubação de plantio foi realizada adubação fosfatada (recomendada 100 kg.ha⁻¹), utilizando-se como fonte de fósforo o superfosfato simples, com aplicação realizada em uma única vez, um dia antes do transplante, variando-se a quantidade aplicada de acordo com o tratamento estabelecido.

Realizaram-se três adubações de cobertura manualmente, sendo a primeira aos 15 dias após o transplante e as demais em intervalos de 15 dias, totalizando 120 kg.ha⁻¹ de N e 48 kg.ha⁻¹ de K₂O. As irrigações foram feitas por aspersão convencional em malha, conforme estágio de desenvolvimento da cultura.

Para o controle de pragas e doenças adotou-se o manejo no qual se realizou exame visual do agente, inseto ou patógeno, e de acordo com recomendações técnicas do produto químico utilizado.

A aplicação de zinco, fonte sulfato de zinco, foi realizada aos 15 dias após o transplante, via foliar, por meio de pulverizador costal manual.

A colheita foi realizada no momento em que as plantas apresentavam padrão comercial com cabeças bem compactas, sem indícios de florescimento e com máximo desenvolvimento vegetativo (YURI et al., 2002). As características avaliadas foram: massa fresca total e comercial (g.planta⁻¹); diâmetro da cabeça (mm), diâmetro do caule (mm) e altura da planta (cm).

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e, de acordo com necessidade procedeu-se a análise de regressão (doses de fósforo) ou teste de média (aplicação de zinco), utilizando o software Sisvar, versão 5.3 (FERREIRA, 2000).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 contém as médias das características avaliadas para a cultivar de alface Lucy Brown, conduzida com diferentes doses de potássio, com e sem aplicação de zinco via foliar. Para todas as características avaliadas, não houve interação significativa para os fatores estudados (Tabela 1), dessa forma, estes serão apresentados e discutidos separadamente.

TABELA 1: Resumo da análise de variância para as características de massa fresca total (MFT), massa fresca comercial (MFC), diâmetro da cabeça (DC), diâmetro do caule (DCa) e altura de plantas (AP) para a cultura da alface conduzida com doses de P, com e sem aplicação de Zn via foliar. IFTM, Uberaba – MG, 2014.

	Características avaliadas				
	MFT (g.planta ⁻¹)	MFC (g.planta ⁻¹)	DC (mm.planta ⁻¹)	DCa (mm.planta ⁻¹)	AP (cm.planta ⁻¹)
F-P	5,40**	5,32**	0,71 ^{NS}	0,71 ^{NS}	1,81 ^{NS}
F-Zn	0,18 ^{NS}	0,009 ^{NS}	0,40 ^{NS}	0,13 ^{NS}	0,19 ^{NS}
F- Interação	0,62 ^{NS}	0,48 ^{NS}	0,19 ^{NS}	0,31 ^{NS}	1,11 ^{NS}
CV (%)	9,56	9,50	5,51	9,86	5,42
Médias observadas					
Com Zinco	453,97 a	343,32 a	133,62 a	24,68 a	13,29 a
Sem Zinco	459,96 a	344,29 a	132,14 a	24,97 a	13,19 a

** significativo a 1% de probabilidade, pelo teste de teste de Scott Knott. ^{NS} não significativo.

Para os parâmetros diâmetro da cabeça, diâmetro do caule e altura não houve efeito significativo.

Para as características de massa fresca total e massa fresca comercial, verifica-se que com o aumento das doses de fósforo, houve aumento da massa fresca total e da massa fresca comercial das plantas de alface (Figuras 1 e 2). As doses de fósforo de 150 e 200% da quantidade recomendada de P₂O₅ proporcionaram maiores rendimentos para essas características indicando que a dose de P₂O₅ aplicada pode ser aumentada em 50% ou 100% da dose recomendada. Resultados semelhantes foram encontrados por Mota et al. (2003), no qual o acréscimo na dose de fósforo proporcionou maior rendimento na massa fresca comercial.

FIGURA 1: Massa fresca total de plantas de alface americana, em função das doses de fósforo.

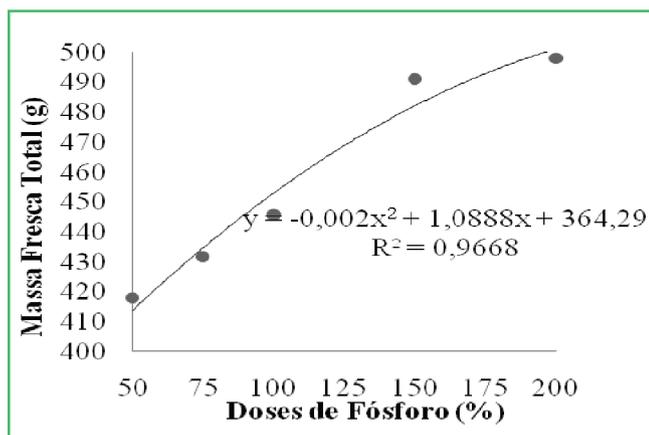
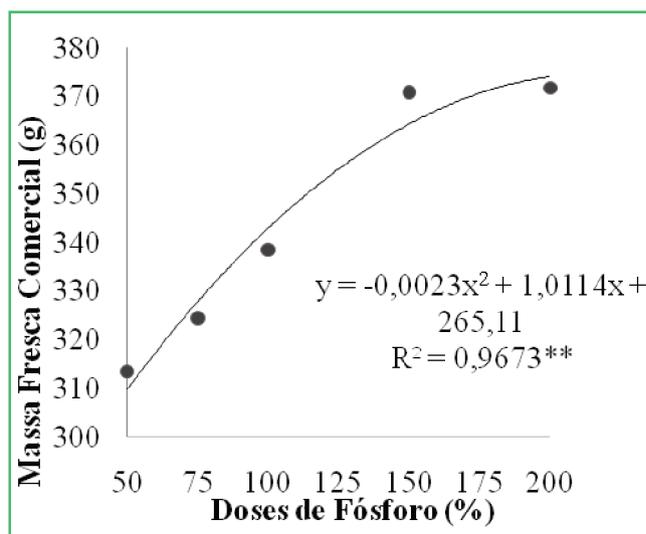


FIGURA 2: Massa fresca comercial de plantas de alface americana, em função das doses de fósforo.



Observou-se durante a condução do experimento que as maiores doses de fósforo, proporcionaram o fechamento mais rápido das cabeças, o que corrobora com Mota et al. (2003), o qual afirma que plantas mal nutridas em adubos fosfatados tem retardamento no crescimento e má formação de cabeças comerciais.

O fator aplicação ou não de zinco via foliar não proporcionou diferença significativa para nenhuma das características avaliadas. Resultados similares foram encontrados por Zink (1966), o qual, avaliando o efeito de aplicações de Zn via foliar na cultura de alface, não observou diferenças significativas para as características avaliadas.

Da mesma forma, Bebé et al. (2004), avaliando o efeito da interação P x Zn, também não verificaram efeito dos tratamentos sobre o comprimento do caule e produtividade de alface. Entretanto, Moreira et al. (2001) obtiveram com a aplicação foliar de zinco maior rendimento de massa fresca comercial.

De acordo com Yuri et al. (2006), para a cultura da alface a aplicação de Zn teve efeito para as características massa fresca total e circunferência da cabeça, já para o diâmetro do caule não interferiu no rendimento. Em trabalhos realizados por Resende et al. (2008) a aplicação foliar de Zn aumentou significativamente a massa fresca total (548,9 g planta⁻¹) e a circunferência da cabeça (44,1 cm).

As respostas positivas à aplicação de zinco na cultura da alface podem ser devido à sua atuação na produção de triptofano, precursor do ácido indol acético, fitohormônio promotor do crescimento (FERREIRA et al., 2001).

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que para a alface americana, cultivar Lucy Brown, cultivada na região de Uberaba – MG não se recomenda a utilização de adubo foliar a base de zinco, já que este não proporciona diferenças significativas na produtividade da cultura e, deve-se aumentar a adubação fosfatada em 50% da dose atualmente recomendada.

Referências

- BEBÉ, F. V.; MATSUMOTO, A. S.; FONTES, P. C. R.; MOREIRA, M. A.; PIMENTEL, C. A. S.; RIBEIRO, M. S.; CRUZ, D. S.; FERRAZ, S. C. N. Crescimento e produtividade de alface influenciados pela aplicação de fósforo no solo e de zinco via foliar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44, 2004, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: Horticultura Brasileira, 2004, Versão eletrônica.
- CAVALCANTE, L. F.; DINIZ, A. A.; SANTOS, L. C. F.; REBEQUI, A. M.; NUNES, J. C.; BREHM, M. A. S. Teores foliares de macronutrientes em quiabeiro cultivado sob diferentes fontes e níveis de matéria orgânica. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 19-28, 2010.
- CFSEMG – COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: (5ª aproximação)**. Viçosa: Imprensa Universitária UFV, 1999. 359 p.
- FERREIRA, A. A. B.; ARAÚJO, G. A.; PEREIRA, P. R. G.; CARDOSOS, A. A. Características agrônômicas e nutricionais do milho adubado com nitrogênio, molibdênio e zinco. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p. 131-138, 2001.
- FERREIRA, F. A. **Sistema SISVAR para análises estatísticas**. 2000. Lavras: Universidade Federal de Lavras. Disponível em <<http://www.dex.ufla.br/danielff/sisvarmanual.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2014.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, MG: UFV. 2008. 421 p.
- MOREIRA, M. A.; FONTES, P. C. R.; CAMARGOS, M. I. Interação zinco e fósforo em solução nutritiva influenciando o crescimento e produtividade da alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 6, p. 903-909, 2001.
- MOTA, J. H.; YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; OLIVEIRA, C. M.; SOUZA, R. J.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C. Produção de alface americana em função da aplicação de doses e fontes de fósforo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 620-622, 2003.
- PRADO, R. M. **Nutrição de plantas**. São Paulo: Editora UNESP, 2008. 406 p.
- RAIJ, B. VAN. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Agronômica Ceres/Potafos, 1991. 343p.
- RESENDE, G. M.; YURI, J. E.; SOUZA, R. J. Épocas de plantio e doses de zinco em alface tipo americana. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n.4, p. 510-514, 2008.
- VIEIRA, B. S.; BARRETO, R. W. First record of *Bremia lactucae* infecting *Sonchus oleraceus* and *Sonchus asper* in Brazil and its infectivity to lettuce. **Journal of Phytopathology**, Göttingen, v. 154, p. 84-87, 2006.
- YURI, J. E.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JUNIOR, J. C. **Alface americana: cultivo comercial**. Lavras: UFLA, 2002. 51 p.
- YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J.; CARVALHO, J. G. Produção de alface americana, em função de doses e épocas de aplicação de zinco. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 665-669, 2006.
- ZINK, F. W. The response of head lettuce to soil application of zinc. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 69, p. 406-414, 1966.