

AValiação de Características Produtivas de Alface Americana Cultivadas com MAP Revestido por Polímero

EDUARDO BUCSAN EMRICH^{1*}, VITOR HISSASHI UEOKA²; VITOR FENERICH DEZAJACOMO³;
BRUNO LOPES OLIVEIRA⁴; FERNANDA HELENA GONÇALVES⁵

¹Dr. Professor, IFTM – Campus Uberaba, eduardoemrich@iftm.edu.br

²Estudante Engenharia Agrônômica, IFTM – Campus Uberaba, vitorueoka@hotmail.com

³ Estudante Engenharia Agrônômica, IFTM – Campus Uberaba, vitorfd@hotmail.com

⁴ Estudante Engenharia Agrônômica, IFTM – Campus Uberaba, boliveiral@yahoo.com.br

⁵Estudante Técnico em Agropecuária, IFTM – Campus Uberaba, fernandasoufeliz@live.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016

29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Dentre as diversas variedades de alface produzidas, destaca-se a alface do tipo americana. Entretanto, são escassos os trabalhos que elucidem as necessidades nutricionais para essa cultura, especialmente para o fósforo (P). Em solos tropicais, grande parte do P aplicado é adsorvido, como ocorre com o fosfato monoamônico (MAP). Uma alternativa para esse tipo de fertilizante solúvel é a utilização de fertilizantes de liberação lenta. Objetivou-se avaliar as características produtivas do MAP revestido com polímeros em comparação ao MAP convencional, em seis diferentes doses de P (0; 100; 200; 400; 600 mg P₂O₅ kg⁻¹), no cultivo de alface americana em ambiente protegido em quatro blocos. A parcela experimental foi formada por vasos com três plantas. As características produtivas da alface, massa fresca (MF), massa seca (MS), número de folhas por planta (NF), circunferência de planta (CP) e comprimento de caule (CC) foram influenciados significativamente ($p \leq 0,05$) pelas doses de fósforo, mas não pelas fontes testadas. Em todas as doses de P₂O₅ aplicadas, houve aumento na MF, MS, NF e CP. O máximo valor de MF foi de 301,75 g vaso⁻¹, na dose de 600 mg kg⁻¹ de P₂O₅, enquanto MS foi de 17,75 g vaso⁻¹, na dose de 400 mg P₂O₅ kg⁻¹, um aumento de 177,25g vaso⁻¹ e 12,75g vaso⁻¹ em comparação ao tratamento controle, respectivamente. Para NF e CP, os maiores valores foram encontrados nas doses de 400 e 600 mg P₂O₅ kg⁻¹, respectivamente. Para a variável CC, o máximo valor (3,69 cm) foi obtido na maior dose testada.

PALAVRAS-CHAVE: fertilizante de liberação lenta, fósforo, *Lactuca sativa*.

PRODUCTIVE CHARACTERISTICS EVALUATIONS OF CRISP HEAD LETTUCE CULTIVATED WITH MAP COATED WITH POLYMER

ABSTRACT: Crisphead lettuce is one of the varieties of lettuce produced. However, there are few studies elucidating the nutritional needs for this crop, especially for phosphorus (P). In tropical soils, much of the applied P is adsorbed, as with monoammonium phosphate (MAP). An alternative for this type of soluble fertilizer are the slow-release fertilizers. It was aimed to evaluate the production characteristics of the MAP coated with polymers compared to conventional MAP in six different doses of P (0, 100, 200, 400, 600 mg P₂O₅ kg⁻¹) in lettuce under protected environment with four blocks. The experimental plot consisted of pots with three plants each. The productive characteristics of lettuce, fresh (MF), dry matter (DM), number of leaves per plant (NF), circumference plant (CP) and stem length (CC) were significantly influenced ($p \leq 0.05$) by phosphorus, but not for the tested sources. In all levels of P₂O₅ applied an increase in MF, MS, NC and PC. The maximum value MF vessel was 301.75 g per pot at a dose of 600 mg P₂O₅ kg⁻¹, while MS was 17.75 g per pot at a dose of 400 mg P₂O₅ kg⁻¹ a increase 177,25g per pot and 12,75g per pot compared to the control treatment, respectively. For NF and CP, the highest values were found in doses of 400 and 600 mg P₂O₅ kg⁻¹, respectively. For the DC variable, the maximum value (3.69 cm) was obtained at the highest dose tested.

KEYWORDS: slow release fertilizer, phosphorus, *Lactuca sativa*.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) é a hortaliça folhosa mais importante no Brasil, com grande importância econômica e social na agricultura (FREITAS et al., 2013), ocupando o posto de terceira maior em volume de produção dentre as olerícolas produzidas no país, com produtividade de 1.624 milhões t/ano (ABCSEM, 2016).

Entre as inúmeras cultivares existentes, destaca-se a alface do tipo americana ou repolhuda-crespa que vem ganhando grande aceitação no mercado. Segundo Filgueira (2000), a alface americana tem como característica a formação de cabeça, com suas folhas internas mais crocantes e de coloração mais clara que as externas, podendo ser consumida em forma de salada, porém sendo preferidas pelas redes de sanduíches.

A adubação é uma das práticas agrícolas que mais pode gerar retorno econômico, resultando em maiores rendimentos e em produtos mais uniformes e de maior valor comercial. A nutrição equilibrada das culturas pode influenciar tanto a qualidade quanto o desenvolvimento vegetal. Sabe-se que são obtidas maiores respostas em produtividade às aplicações de N e de P, sendo que os adubos minerais utilizados devem fornecer os nutrientes em forma prontamente assimilável (Filgueira, 2000). Entretanto, poucos são os estudos sobre adubação fosfatada na cultura da alface americana.

O fósforo (P) é o nutriente mais limitante para as culturas agrícolas, especialmente em solos tropicais, que apresentam, em geral, baixo teor de P disponível e predominância de acidez (Araújo, 2011). Kano et al. (2012) afirma que a deficiência de P promove uma coloração verde-opaca das folhas velhas, má formação de cabeça, além de folhas com tonalidades vermelha-bronze ou púrpura, o que pode dificultar sua comercialização (Katayama, 1993; Fonseca et al., 2013). Lana et al. (2004) relatam significativa redução na produção de massa fresca da parte aérea e raízes, do diâmetro de plantas e também do conteúdo de P nas folhas em plantas deficientes em P.

As adubações fosfatadas ainda conferem baixa eficiência, evidenciando a necessidade de novos métodos de adubação no que diz respeito a fontes, épocas de aplicação e localização do adubo (Guimarães et al., 1993). Este fato pode ser explicado pelos comportamentos e dinâmica do fósforo no solo quando influenciado pelo pH, onde em solo com pH baixo o elemento é fixado como fosfato de alumínio e de ferro, e quando o pH se encontra alto é insolubilizado como fosfato de cálcio (Lin et al., 1983), além disso, o fosforo apresenta pouca mobilidade no solo (Costa et al., 2009) impedindo o desenvolvimento da planta (Hinsinger, 2001).

Os fertilizantes de liberação lenta são recobertos ou encapsulados por substâncias que fazem com que os nutrientes sejam gradativamente liberados. O uso de fertilizantes fosfatados revestidos com polímeros é uma opção para reduzir as perdas de P no solo. Entretanto, no cultivo de alface do tipo americana ainda são escassas as informações sobre o comportamento do MAP revestido.

Diante do exposto e da escassez de informações relacionadas ao uso de fertilizantes de liberação lenta no cultivo de alface americana, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as características produtivas do MAP revestido com polímeros no cultivo de alface americana em ambiente protegido.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Uberaba, no período de março de 2016 a junho de 2016. Utilizou-se um solo de textura arenosa, classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVd) (EMBRAPA, 2013) coletado na camada de 0 a 20 cm de profundidade, no município de Uberaba- MG. O solo coletado foi seco ao ar, destorroado, passado em peneira com abertura de quatro milímetros, homogeneizado e colocado nos vasos. Concomitantemente, foram coletadas amostras do solo que foram utilizadas para caracterização química e física do Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, conforme EMBRAPA (2011).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso e os tratamentos distribuídos em arranjo fatorial 2 x 6: fosfato monoamônico (MAP) e fosfato monoamônico revestido com polímeros (MAP +P) aplicados em seis doses de fósforo (0; 100; 200; 400; 600 mg P₂O₅ kg⁻¹), com quatro repetições. A parcela experimental foi formada por vaso preenchido com 4 kg de solo, com três plantas por vaso.

Neste estudo, o revestimento utilizado para recobrir os grânulos de MAP é composto por polímeros aniônicos solúveis e possui uma biodegradabilidade de 93,7% que podem reduzir a atividade de ferro e alumínio. E essa redução da atividade pode aumentar a disponibilidade do P proveniente do fertilizante para as plantas.

A calagem foi realizada para elevar a saturação por bases para 70%, passando por um período de incubação de 30 dias. Após esse período, foi realizada a adubação básica segundo Malavolta

(1980), com todos os outros nutrientes, exceto o P. As doses de macro e micronutrientes para cada vaso foram: 100 mg de N; 50 mg de K; 40 mg de S; 5 mg de Zn; 1,5 mg de Cu; 3,6 mg de Mn; 0,8 mg de B; 0,15 mg de Mo por dm^{-3} . A adubação de manutenção, foi realizada com reagentes (P.A) em todos os tratamentos, com 250 mg dm^{-3} de N + 150 mg dm^{-3} de K, utilizando ureia e K_2SO_4 , respectivamente, como fontes.

Após a adição do calcário e dos fertilizantes aos vasos foi realizado transplântio de três 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. Durante todo o experimento a umidade do solo dos vasos foi mantida constante a 70% (p/p).

Por ocasião da colheita (45 dias após transplântio) foram avaliados; a massa fresca (MF), o número de folhas por planta (NF), a circunferência da planta (CP), o comprimento de caule (CC) e a massa seca (MS) das plantas de alface.

Os dados, dentro de cada cultivo, foram submetidos à análise de variância e regressão, utilizando-se o aplicativo SISVAR 4.3® (FERREIRA, 2011). Escolheu-se, dentre os modelos linear, quadrático, logarítmico e exponencial, aquele de maior coeficiente de regressão significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características produtivas da alface, massa fresca (MF), massa seca (MS), número de folhas por planta (NF), circunferência de planta (CP) e comprimento de caule (CC) foram influenciados significativamente ($p \leq 0,05$) somente pelas doses de fósforo, conforme apresentado na Figura 1.

Em todas as doses de P_2O_5 aplicadas, houve aumento na massa fresca, massa seca, número de folhas por planta e circunferência de planta em comparação ao tratamento controle (sem aplicação de P), independentemente da forma de MAP, com ou sem revestimento.

O máximo valor de massa fresca foi de 301,75 g vaso⁻¹, na dose de 600 mg kg^{-1} de P_2O_5 , enquanto que o de massa seca foi de 17,75 g vaso⁻¹, na dose de 400 mg kg^{-1} de P_2O_5 , ou seja, um aumento de 177,25g vaso⁻¹ (142%) e 12,75g vaso⁻¹ (255%), em comparação ao tratamento controle (Figuras 1A e 1B).

Figura 1A – (MF) Massa Fresca por vaso (g).

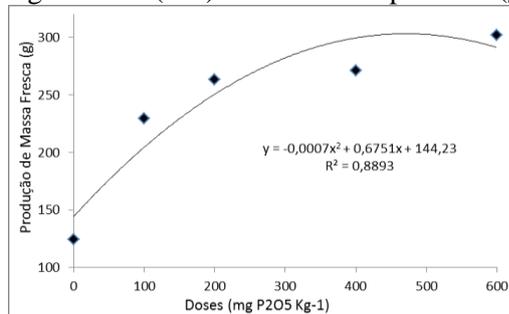


Figura 1B – (MS) Massa Seca por vaso (g).

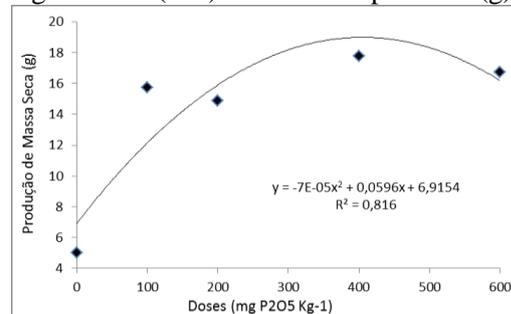


Figura 2A – (NF) Número de folhas.

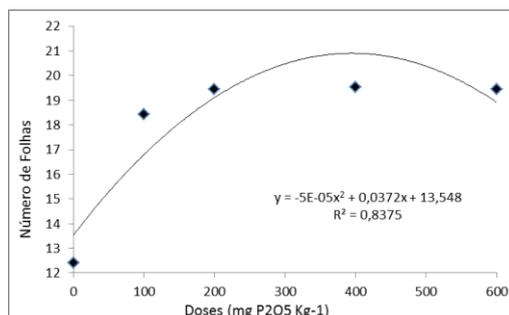
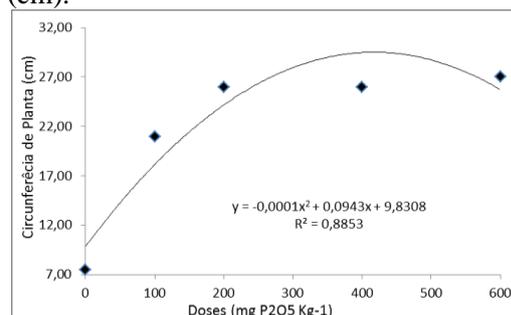


Figura 2B – (CP) circunferência da planta (cm).



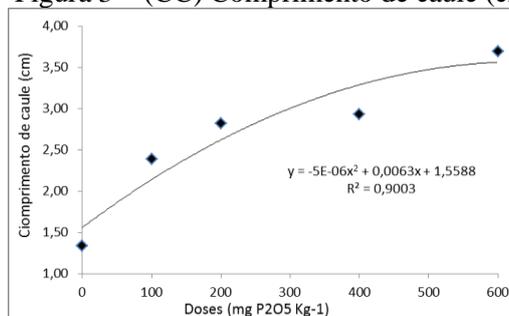
Para o número de folhas por planta e circunferência de planta, os maiores valores foram encontrados nas doses de 400 e 600 mg kg⁻¹ de P₂O₅, respectivamente (Figuras 2A e 2B).

Esses resultados vão ao encontro ao observado por Chagas et al. (2015) que observaram maior produção de massa fresca em alface crespa em uma dose de 583 mg kg⁻¹ de P₂O₅ e de massa seca a 493 mg kg⁻¹ de P₂O₅. Esses resultados também se assemelham ao encontrado por Lana et al. (2004), em que utilizando uma dose de 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na produção de alface, também relatam significativo aumento na circunferência da planta e na produção de massa fresca e seca da parte aérea em relação ao tratamento controle (0 kg ha⁻¹ de P₂O₅).

Kano et al. (2012) estudando o acúmulo de nutrientes e resposta da alface à adubação fosfatada em solo de textura arenosa, também encontraram aumento acentuado na massa seca e fresca de plantas com a adubação fosfatada em relação ao tratamento controle. Entretanto, o aumento encontrado para massa fresca foi até a dose de 733 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e para massa seca houve resposta linear até a máxima dose estudada (800 kg ha⁻¹ de P₂O₅). Esses autores também relatam aumento linear na produção de sementes e no número de sementes por planta.

O comprimento de caule é característica importante para a indústria, pois está diretamente relacionado ao rendimento da matéria prima. O caule é descartado no momento do processamento, sendo assim, caules muito compridos, acima de 7 cm, representam perda de material e, conseqüentemente, diminuição no rendimento (Yuri et al., 2004). Para a variável comprimento de caule (CC) o máximo valor (3,69 cm) na maior dose testada, 600 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Figura 3). Esta medida está dentro de valores aceitáveis pela indústria e é semelhante ao obtido por Yuri et al., (2000), que obteve valores de 3,6 e 4,5 cm.

Figura 3 – (CC) Comprimento de caule (cm).



CONCLUSÃO

No cultivo de alface americana, o revestimento do MAP com polímeros não promove aumento nas características produtivas da alface (massa fresca, massa seca, número de folhas por planta, circunferência de planta e comprimento de caule) em comparação ao MAP convencional.

O aumento das doses proporciona aumento de todas as características produtivas das plantas de alface testadas.

REFERÊNCIAS

- ABCSEM. 2º levantamento de dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil. Disponível em: <<http://www.abcsem.com.br>>. Acesso em: 15 Jun. 2016.
- Araújo F. F. Disponibilização de fósforo, correção do solo, teores foliares e rendimento de milho após a incorporação de fosfatos e lodo de curtume natural e compostado. *Acta Scientiarum*, 33. 2011. p. 355-360.
- Costa, J. P. V.; Bastos, A. L.; Reis, L. S.; Martins, G. O.; Santos, A. F. Difusão de fósforo em solos de Alagoas influenciada por fontes do elemento e pela umidade. *Revista Caatinga*, v. 22, n. 3, p. 229-235, 2009.
- Filgueira, F. A. R. *Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças*. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2000. p.301-302.
- Fonseca, A.S.; Thomazini, A.; Bertossi, A.P.A.; Amaral, J.F.T. Análise de crescimento e absorção de fósforo em alface. *Nucleus*, v.10, n.2, out. 2013.

- Freitas, G.A.; SILVA, R.R.; BARROS, H.B.; MELO, A.V.; ABRAHÃO, A.P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de Substratos. *Revista Ciência Agronômica*, v.44, n.1, p. 159-166, jan-mar, 2013.
- Guimarães, P.T.G. et al. (Ed.). *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª Aproximação*. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG, 1999. p.289-302.
- Hinsinger, P. Biology availability of soil inorganic P in the rhizosphere as affected by root-induced chemical changes: A review. *Plant and Soil*, v. 237, p. 173-195, 2001.
- Kano, C. Acúmulo de nutrientes e resposta da alface à adubação fosfatada. *Revista Biotemas*, v. 25 n.3, setembro de 2012.
- Katayama, M. Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão. In: FERREIRA, M. E.; CASTELLANE, P. D.; CRUZ, M. C. P. (Ed.). *Nutrição e adubação de hortaliças*. Piracicaba: Potafós, p. 141-148, 1993
- Lana, R. M. Q. et al. Produção da alface em função do uso de diferentes fontes de fósforo em solo de Cerrado. *Hortic. Bras.* v.22 n.3 Brasília July/Sept, 2004.
- Lin, C.; Busscher, W.J.; Douglas, L.A. Multifactor kinetics of phosphate reactions with minerals in acidic soils. I. Modeling and simulation. *Soil Science Society of American Journal*, v.47, p.1097-1103, 1983. In: LANA, R.M.Q. et al. *Produção da alface em função do uso de diferentes fontes de fósforo em solo de Cerrado*. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.3, p. 525-528, jul-set 2004.
- Malavolta, Eurípedes. *Elementos de nutrição mineral de plantas*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980.
- Yuri, J.E. *Avaliação de cultivares de alface americana em duas épocas de plantio e dois locais do sul de Minas Gerais*. Lavras, 51 p. (Tese mestrado), UFLA, 2000.
- Yuri, J. E., Resende, G. M. D., Rodrigues, J. J., Mota, J. H., & Souza, R. D. Efeito de composto orgânico sobre a produção e características comerciais de alface americana. *Horticultura Brasileira*, v. 22, n.1, 127-130, 2004.