

Influência da adubação mineral, orgânica e organomineral na produção de alface e seu efeito residual

Influence of mineral, organic and organomineral fertilization on lettuce production and its residual effect

Hitallo Diego Moura e Silva¹; Rosiene Nazário Xavier²; Rodrigo Mendes de Oliveira³

¹ Graduado em Agronomia - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.
E-mail: hitallo_3m@hotmail.com

² Aluna do curso de Agronomia - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

³ Professor no Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.

Resumo: A cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) é muito exigente em nutrientes, que podem ser fornecidos para a planta através de adubação. Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar a influência da adubação mineral, orgânica e organomineral na produção de alface e verificar o efeito residual da aplicação de cada um. O experimento foi realizado no período de junho a agosto de 2017. Os tratamentos utilizados foram: T₁ = Adubo mineral, T₂ = orgânico, T₃ = organomineral e T₄ = controle. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo quatro tratamentos distribuídos em cinco blocos. No T₂, foi incorporado o esterco antes do plantio, no T₁ e T₃, foi realizada adubação de plantio e cobertura. Ao final do experimento, foi realizada a avaliação dos seguintes parâmetros: matéria verde, número de folhas e análise química do solo após o cultivo. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5%. Para os resultados de matéria verde, os tratamentos T₁ e T₃ não diferiram entre si, porém foram melhores quando comparados com a testemunha, para número de folhas somente o controle teve resultados baixos, os demais tratamentos não diferiram entre si. A análise de solo mostrou resultados baixos para o tratamento químico. Conclui-se que a adubação mineral e a organomineral promoveram maior produção de matéria fresca, mas não houve efeito residual no solo para nenhum tratamento.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L. Matéria verde. Nitrogênio.

Abstract: The culture of lettuce (*Lactuca sativa* L.) is very demanding in nutrients, which can be supplied to the plant through fertilization. Thus, the objective of this work was to evaluate the influence of mineral, organic and organomineral fertilization on lettuce production and to verify the residual effect of the application of each one. The experiment was carried out from June to August 2017. The treatments used were: T₁ = mineral fertilizer, T₂ = organic, T₃ = organomineral and T₄ = control. The experimental design was in randomized blocks, with 4 treatments distributed in 5 blocks. In T₂, the manure was incorporated before planting, in T₁ and T₃ fertilization of plantation and cover was carried out. At the end of the experiment the following parameters were evaluated: green matter, number of leaves and soil chemical analysis after cultivation. The results were submitted to analysis of variance and the means compared by the Tukey test at 5%. For the green matter results, the treatment T₁ and T₃ did not

differ among them, however, were better when compared to the control, for number of leaves only the control had low results, the other treatments did not differ. Soil analysis showed low results for chemical treatment. It was concluded that mineral fertilization and organomineral promoted greater production of fresh matter, but there was no residual effect in the soil for any treatment.

Keywords: *Lactuca sativa* L. Green matter. Nitrogen.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa de maior importância econômica cultivada no Brasil, com, aproximadamente, 35.000 hectares de área plantada (COSTA; SALA, 2005). Fabri *et al.* (2007) ressaltam que é a hortaliça mais consumida no Brasil na forma de salada.

De acordo com Zambon (1982), a alface apresenta um melhor desenvolvimento em solos bem arejados, com boa estrutura, umidade e rico em matéria orgânica, sendo plantas muito exigentes em nutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio, podendo ser fornecidos através de adubação mineral, orgânica ou organomineral.

O adubo mineral, apesar de ser muito usado, pode proporcionar, pela sua alta solubilidade, desequilíbrio nas plantas de alface, reduzindo a sua resistência às pragas e aos microrganismos fitopatogênicos. O mesmo efeito não ocorre quando se utiliza adubos orgânicos (PASCHOAL, 1996).

A adubação orgânica é uma prática muito recomendada, principalmente para regiões semiáridas, contribuindo para o melhor desempenho da cultura e o aumento na retenção da umidade do solo (SOUZA *et al.*, 2011). Comparado com o adubo mineral, o adubo orgânico apresenta dinâmica diferenciada no solo, como o nitrogênio que, fornecido na forma mineral, não deixa efeito residual no solo (SALCEDO, 2004).

O adubo organomineral é muito importante no crescimento e no desenvolvimento das culturas devido a sua grande quantidade de matéria orgânica e de minerais, reduzindo as perdas por nutrientes como potássio, fósforo e nitrogênio em relação aos adubos químicos. Também é capaz de aumentar a proliferação de microrganismos, promovendo uma melhor absorção de nutrientes (SANTOS; WANDERLEY; SOUSA JÚNIOR, 2013).

O organomineral, comparado a compostos orgânicos ou fontes naturais, tem a capacidade de aumentar a interação planta-mineral, que reduz a adsorção de fósforo (SOUSA *et al.*, 2013; PARENT; KHIARI; PELLERIN, 2003), diminuindo a transformação do P_2O_5 em formas indisponíveis para a planta (IYAMUREMYE; DICK; BAHAM, 1996; KHIARI; PARENT, 2005) e melhorando o enraizamento (LEE; BARTLETT, 1976).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo geral avaliar a influência da adubação mineral, orgânica e organomineral na produção de alface e verificar o efeito residual da aplicação de cada um.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de junho a agosto de 2017, na Escola Estadual Agrotécnica Afonso Queiroz, município de Patos de Minas – MG. O local apresenta as seguintes coordenadas: Latitude - 18° 36' 41,4" S e Longitude: - 46° 29' 14,4" W. Amostras do solo, texturalmente classificado como argiloso, foram retiradas na camada de 0–20 cm de profundidade, armazenadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório para análise química. Os resultados da análise foram: pH (água) 6,91; M.O = 2,54 dag Kg⁻¹; P-rem = 6,85 mg L; P-meh = 60,50; K⁺ = 156,65 expressos em mg dm³; Ca²⁺ = 7,40; Mg²⁺ = 1,70; Al³⁺ = 0,02; H+Al = 2,90; SB = 9,50; t = 9,52; T = 12,40 expressos em cmol_c dm³; V = 76,61%; m = 0,21 %.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (DBC), com quatro tratamentos (Tabela 1) distribuídos em cinco blocos. Cada parcela constou de canteiro 1,30 m de comprimento por 1,00 m de largura, recebendo 20 mudas de alface, cultivar Vanda do grupo de folhas crespas, adotando um espaçamento de 0,25 cm entre plantas e entre linhas. A área útil foi compreendida pelas seis plantas centrais de cada parcela.

Tabela 1. Descrição de cada tratamento. Patos de Minas – MG, 2017.

Tratamentos	Descrição
T ₁	Adubo Mineral
T ₂	Orgânico
T ₃	Organomineral
T ₄	Controle

A adubação de plantio foi realizada de acordo com os resultados da análise de solo. Para o T₁, foram aplicados 5 kg.ha⁻¹ de nitrogênio, 50 kg.ha⁻¹ de fósforo e 13 kg.ha⁻¹ de potássio, utilizando as fontes Ureia, Super Simples e Cloreto de Potássio, respectivamente. No T₂, utilizou-se esterco bovino na proporção 2:1, sendo incorporado ao solo cinco dias antes do plantio. Para o T₃, aplicou-se 250 kg.ha⁻¹ do adubo organomineral (02-20-05). O controle não recebeu nenhum tipo de adubação.

Aos 20 e 35 dias após o transplântio das mudas, foram realizadas as adubações de cobertura, aplicando-se 25 kg.ha⁻¹ de Nitrogênio para o tratamento mineral e organomineral. O T₂ não recebeu adubação de cobertura.

A irrigação foi por gotejamento, utilizando mangueira (tripas), sendo realizada no período da manhã e no final da tarde. O controle de plantas daninhas foi realizado durante todo o experimento por meio de capina manual. Ressalta-se que não ocorreram infestações significativas de pragas e doenças.

Aos 44 dias após o transplântio, seis plantas centrais de cada parcela foram retiradas e separadas da raiz, a parte aérea foi imediatamente pesada em balança de precisão para determinação da matéria verde, expressos em g.planta⁻¹. Posteriormente, foi contado o número de folhas considerando aquelas maiores que 3 cm.

Ao final do experimento, foram retiradas amostras de solo de 0-20 cm para cada parcela e separadas por tratamento, essas amostras foram levadas ao laboratório para

avaliação de suas características químicas, os resultados foram tabulados e comparados entre si com objetivo de avaliar o efeito residual deixado no solo.

Os dados de matéria verde e número de folhas foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey, utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2000).

Resultado e Discussão

Os dados da Tabela 2 mostram que a adubação mineral proporcionou melhores resultados na produção de matéria verde, sendo observada uma diferença de 91,24 g.planta⁻¹ em relação ao controle e 76,47 g.planta⁻¹ em relação ao tratamento que envolveu apenas adubação orgânica. Quando comparado ao tratamento organomineral, essa diferença foi de apenas 22,01 g.planta⁻¹, não diferindo estatisticamente entre si.

Tabela 2. Resultados para matéria verde (g.planta⁻¹) e número de folhas em plantas de alface. Patos de Minas – MG, 2017.

Tratamentos	Matéria verde	Número de folhas
T1 - Mineral	142,20 a *	18,79 a
T2 – Orgânico	65,73 bc	17,39 ab
T3 – Organomineral	120,19 ab	19,09 a
T4 – Controle	50,96 c	14,26 b
CV (%)	33,37	10,32

* Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Considerando a avaliação de número de folhas (Tabela 2), observam-se piores resultados para o controle, nos demais tratamentos não ocorreram diferenças estatísticas. O fato de não ter recebido adubação de plantio e cobertura explica os resultados baixos apresentados pela testemunha.

Os resultados obtidos e analisados estatisticamente comprovam a importância da adubação para a cultura da alface, influenciando na produção de matéria verde e no número de folhas. Teixeira *et al.* (2004) perceberam melhores resultados para adubação mineral e orgânica em plantas de alface cv. Kaesar quando comparados ao tratamento que não recebeu nenhuma adubação.

Como explicado por Filgueira (2000), os melhores resultados de produtividade estão associados à adubação fosfatada e nitrogenada. Faquim (1994) ressalta que a adubação fosfatada é muito importante no metabolismo enzimático da planta, e Mota *et al.* (2003) observaram que o mesmo interfere no crescimento da planta. De acordo com Sanchez (2007), o potássio é o elemento mais acumulativo pela cultura, já Kano, Cardoso e Vilas Boas (2010) citam que o potássio tem forte influência na formação da cabeça.

De acordo com os parâmetros avaliados, não foram verificadas diferenças entre o tratamento mineral e organomineral. Santos, Wanderley e Sousa Junior (2013)

afirmam que o organomineral tem um importante papel no desenvolvimento e no crescimento da cultura, isso ocorre devido à grande quantidade de matéria orgânica e de minerais presentes no produto, reduzindo, assim, as perdas de nutrientes como nitrogênio, potássio e fósforo.

O tratamento que envolveu adubação orgânica foi o que apresentou resultados mais próximos da testemunha. Rodrigues e Casali (1999) explicam que o nitrogênio inorgânico liberado pelos adubos orgânicos é insuficiente para atender a demanda da alface, uma vez que o ciclo após o transplante é muito curto. Benites (2010) ressalta que o uso de resíduos animais in natura resulta em baixa eficiência de utilização de nutrientes, porém, quando associados a fontes de minerais, sua eficiência é melhorada.

A Tabela 3 mostra os principais resultados encontrados na análise de solo retirada após o cultivo da alface. É possível notar menores índices de potássio, cálcio, magnésio, soma de base e capacidade de troca catiônica do solo nas parcelas que receberam o tratamento mineral.

Tabela 3. Resultados da análise de solo após a retirada das plantas de alface. Patos de Minas – MG, 2017.

Tratamentos	K	Ca	Mg	SB	T
	mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³	
Mineral	157,49	3,70	1,40	5,50	9,0
Orgânico	227,15	4,30	1,90	6,78	9,88
Organomineral	181,44	4,50	1,90	6,86	10,56
Controle	209,18	4,40	1,90	6,83	10,53

Souza *et al.* (2005) observaram aumento linear nos teores foliares de potássio e magnésio em plantas de alface quando aumentou as doses de composto orgânico, o mesmo foi observado por Vidigal *et al.* (1995). Em contrapartida, o mesmo aumento não foi observado para os teores foliares de cálcio.

Em trabalhos com compostos orgânicos, Santos *et al.* (1994), ao final do primeiro cultivo de alface, verificaram aumento nos teores de bases trocável, fósforo e capacidade de troca catiônica do solo. Os mesmos autores não constataram efeito residual da adubação mineral no primeiro e no segundo cultivo.

Os resultados encontrados no trabalho diferem de Santos *et al.* (1994), não sendo observado aumento nos teores avaliados para o tratamento orgânico e organomineral. Porém, o efeito residual deixado no solo foi maior em comparação com o mineral. Meek, Graham e Denovan (1982), utilizando esterco como adubo, verificaram que, em longos períodos, o mesmo proporcionou aumento na disponibilidade de fósforo e nos teores de potássio. Pelá (2005) afirma que a adubação orgânica e organomineral apresenta efeito acumulativo em relação à adubação mineral em termos de produtividade de grãos, porém, o efeito só foi observado a partir da segunda safra.

Conclusões

Nas condições em que o experimento foi conduzido, pode-se concluir que:

- i. a adubação mineral e organomineral promoveu maior produção de matéria verde;
- ii. ao avaliar número de folhas, não foi observada diferença entre adubação mineral, orgânica e organomineral;
- iii. não foi observado efeito residual no solo para nenhum tratamento.

Referências

BENITES, V. de M. *et al.* *Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil*, Brasil: Xxix Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas Xiii Reunião Brasileira Sobre Micorrizas Xi Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo Viii Reunião Brasileira de Biologia do Solo. Guarapari – Es, 2010.

COSTA, C. P.; SALA, F. C. A. Evolução da alfacultura brasileira. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 23, n, 1, jan/mar. 2005.

FABRI, E. G; TAVARES, P.E.R; CUSTÓDIO, D.A; GUIMARÃES, A.C.R. Desempenho de cultivares de alface em cultivo de verão. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA*, 47. *Resumos...*Porto Seguro: SOB (CD-ROM). 2007.

FAQUIM, V. *Nutrição mineral de plantas*. Lavras: FAEPE. 1994, 227 p.

FERREIRA, D.F. *Sistema de análises de variância para dados balanceados*. Lavras: UFLA, 2000.

FILGUEIRA, F. A. R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV, 2000.

IYAMUREMYE, E.; DICK, R. P.; BAHAM, J. Organic amendments and phosphorus dynamics: I. Phosphorus chemistry and sorption. *Soil Science*, Madison, v.161, p.436-443, 1996.

KANO, C.; CARDOSO, AII.; VILAS BOAS, R. S. Influência de doses de potássio nos teores de macronutrientes em plantas e sementes de alface. *Horticultura Brasileira*. Brasília, 28, n. 3, jul/set., 287-291p., 2010.

KHIARI, L.; PARENT, L.E. Phosphorus transformations in acid light-textured soils treated with dry swine manure. *Canadian Journal of Soil Science*, v.85, p.75-87, 2005.

LEE, Y. S.; BARTLETT, R. J. Stimulation of plant growth by humic substances. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v.40, p.479-567, 1976.

MEEK, B.; GRAHAM, L.; DENOVAN, T. Long-term effects of manure on soil nitrogen, phosphorus, potassium, sodium, organic matter, and infiltration rate. *Soil Science Society American Journal*, v. 46, 1014-1019, 1982.

MOTA, J. H.; YURI, J. E.; RESENDE, G. M. de.; OLIVEIRA, C. M. de.; SOUZA, R. J. de.; 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, out./dez., p. 620-622, 2003.

PARENT, L. E.; KHIARI, L.; PELLERIN, A. The P fertilization of potato: Increasing agronomic efficiency and decreasing environmental risk. *Acta Horticulturae*, v 627, p.33-41, 2003.

PASCHOAL, A.D. *Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI*. Piracicaba/SP: Ed. Ad. Paschoal, 1996.191 p.

PELÁ, A. *Efeito de Adubos Orgânicos Provenientes de Dejetos de Bovinos Confinados nos Atributos Físicos e Químicos do Solo e na Produtividade do Milho*. Dissertação (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, SP. 2005. p.145.

RODRIGUES, Edson Talarico; CASALI, Vicente Wagner D. Rendimento e concentração de nutrientes em alface, em função das adubações orgânica e mineral. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 17, n. 2, p. 125-128, julho 1999.

SALCEDO, I. H. Fertilidade do solo e agricultura de subsistência: semi-árido Nordeste. In: FERTIBIO, 2004, Lages. *Anais... Fertibi*: UDESC, 2004.

SANCHEZ, S. V. *Avaliação de cultivares de alface crespa produzidas em hidroponia tipo NFT em dois ambientes protegidos em Ribeirão Preto (SP)*. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista Campus Jaboticabal, 63 p., 2007.

SANTOS, R. H. S.; CASALI, V. W. D.; CONDÉ, A. R.; MIRANDA, L. C. G. de. Qualidade de alface cultivada com composto orgânico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 12, n. 1, p. 29-32, 1994.

SANTOS, J. F dos; WANDERLEY, J. A. C; SOUSA JÚNIOR, J. R. de. Produção de girassol submetido à adubação organomineral. *Agropecuária Científica no Semiárido*, Campina Grande, v. 9, n. 3, p. 38-44, 2013.

SOUZA, R. T. X de; DUARTE, N. I; KORNDORFER, G. H; HENRIQUE, H. M. *Fontes mineral e orgânica de fósforo e a disponibilidade desse nutriente para o solo*. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer-Goiânia, v.9, n.16; p. 2013.

SOUZA, P.A.; NEGREIROS, M.Z.; MENEZES, J.B.; BEZERRA NETO, F.; SOUZA, G.L.F.M.; CARNEIRO, C.R.; QUEIROGA, R.C.F. Características químicas de alface cultivada sob efeito residual da adubação com composto orgânico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 23, n.3, p. 754-757, jul./set. 2005.

SOUZA, E. R., Assunção Montenegro, A. A., Montenegro, S. M. G. & Matos, J. d. A. Temporal stability of soil moisture in irrigated carrot crops in Northeast Brazil. *Agricultural Water Management*, 99, 26-32. 2011.

TEIXEIRA, N. T; PAULA de, E. L; FAVARI, D. B; ALMEIDA, F; GUARNIERI, V. Adubação orgânica e organo-mineral e algas marinhas na produção de alface. *Revista Ecosystema*, v. 29, n.1, p. 19-22, 2004.

VIDIGAL, S.M.; RIBEIRO, A.C.; CASALI, V.W.D.; FONTES, L.E.F. Resposta da alface (*Lactuca sativa* L.) ao efeito residual da adubação orgânica I – ensaio de campo. *Revista Ceres*, Viçosa, v.42, n.239, p.80-88, 1995.

ZAMBON, F.R.A. Nutrição mineral da alface (*Lactuca sativa* L.). In: MULLER, J.J.V.; CASALI, V.W.D. (eds.) *Seminários de Olericultura*, 2. ed. 1982. v., p.316-348.