USO DE ESTERCO BOVINO E DE AVES NA ADUBAÇÃO ORGÂNICA DA ALFACE COMO PRÁTICA AGROECOLÓGICA

Luis Eduardo Vieira Pinto¹, Ezequiel Dias Gomes², Thadeu Henrique Novais Spósito³.

¹Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Presidente Prudente, SP. Docente Centro Paula Souza – ETEC 032, Presidente Prudente, SP. ²UniCesumar, Programa de Pós-Graduação, MBA em Agronegócio. ³Universidade Estadual Paulista – UNESP, FEIS/ Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Ilha Solteira, SP. Docente Centro Paula Souza – ETEC 032, Presidente Prudente, SP. E-mail: levp@unoeste.br

RESUMO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da adubação orgânica com esterco bovino, esterco de aves e mistura (bovino + aves) no desenvolvimento da cultura da alface. O experimento foi conduzido na horta da ETEC de Presidente Prudente. Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, contendo 4 tratamentos (adubações), com 10 repetições (plantas). Os tratamentos utilizados foram: T1 (15 kg de esterco bovino), T2 (5 Kg de esterco aves), T3 (2,5 Kg de esterco aves + 7,5 Kg de esterco bovino) e T4 (testemunha). A adubação realizada com 5 kg de esterco de aves e a mistura de 2,5 kg de esterco de aves + 7,5 kg de esterco bovino promoveram o maior desenvolvimento agrônômico da alface.

Palavras-chave: Agronegócio. Agroecologia. Sustentabilidade. Agricultura Familiar. Fertilidade.

CATTLE MANURE OF USE AND POULTRY IN ORGANIC FERTILIZER LETTUCE AS PRACTICE AGROECOLOGICAL

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is the most widely consumed leafy vegetable in Brazil. This study aimed to evaluate the effect of organic fertilization with cattle manure, poultry manure and mix (beef + poultry) in the development of lettuce. The experiment was conducted in the garden of ETEC Presidente Prudente. We used a completely randomized design, with 4 treatments (fertilization), with 10 repetitions (plants). The treatments were: T1 (15 kg of manure), T2 (5 kg of dung birds), T3 (2.5 kg of dung birds + 7.5 kg of manure) and T4 (control). The fertilizer at 5 kg of poultry manure and a mixture of 2.5 kg of poultry manure +7.5 kg of cattle manure promoted greater agronomic development of lettuce.

Keywords: Agribusiness. Agroecology. Sustainability. Family Farming. Fertility.

INTRODUÇÃO

Principal responsável pela comida que chega às mesas das famílias brasileiras, a agricultura familiar responde por cerca de 70% dos alimentos consumidos em todo o País (MARTINS, 2001). O universo da agricultura familiar exibe grande capacidade produtiva, contribuindo de forma efetiva para o abastecimento do país, mesmo com o pouco acesso à terra, ao crédito e às inovações tecnológicas (INCRA/FAO, 2000).

Os temas saúde e qualidade de vida aparecem recorrentemente explorados não só no Brasil, mas em todo mundo. O intuito de uma prática diferenciada e sustentável na produção agropecuária brasileira é relacionar esses conceitos à agricultura orgânica e, mais especificamente, à agricultura familiar orgânica (AFO). Ressalta-se que no Brasil esses dois modelos são muito próximos, uma vez que cerca de 90% da produção orgânica no país é proveniente da Agricultura Familiar (AF) (MAPA, 2008).

Segundo Soares (2000), o conceito de agricultura e desenvolvimento rural sustentável pode ser resumido como um desenvolvimento sustentável que conserva o solo, a água, os recursos genéticos vegetais e animais, não degrada o meio ambiente e é tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável. A produção agrícola sustentável, de acordo com GLIESSMAN (2000), é possuidora de base ecológica. Onde a produção seja “capaz de, perpetuamente, colher biomassa de um sistema, porque sua capacidade de se renovar ou ser renovado não é comprometida.

A agroecologia difundida dentro da agricultura familiar busca entender os agroecossistemas para produzir melhor e com menos impacto ambiental, social e econômico (ALTIERE, 2002). As formas de cultivo orgânico baseiam-se no uso de resíduos orgânicos, plantas na forma de adubos verdes e redução no revolvimento do solo, contrapondo o cultivo convencional que se utiliza de aplicações de agrotóxicos e adubações minerais solúveis. Para reduzir gastos com fertilizantes está sendo feita a introdução da adubação orgânica, pois uma das barreiras para a produção é o incremento e a manutenção da fertilidade do solo (KHATOUNIAN, 2001).

Atualmente, a preocupação com o ambiente e a qualidade de vida tem difundido amplamente as correntes de agricultura alternativa, dentre elas, a agricultura orgânica. Esse sistema de produção tem crescido continuamente, em função de uma demanda cada vez maior por produtos orgânicos (TRIVELLATO e FREITAS, 2003).

O aumento do custo dos fertilizantes minerais e a crescente poluição ambiental fazem do uso de resíduos orgânicos na agricultura uma opção atrativa do ponto de vista econômico, em razão da ciclagem de carbono e nutrientes (SILVA et al., 2010). Isto gera aumento na demanda por pesquisas para avaliar a viabilidade técnica e econômica dessa utilização (MELO et al., 2008).

A adubação orgânica com resíduo de origem animal (WHALEN et al., 2001; VAN KESSEL e REEVES, 2002; MENEZES e SALCEDO, 2007) é uma opção viável para manter os níveis de fertilidade, para reduzir os custos, aumentar a produtividade, melhorar as propriedades químicas e físicas do solo, diminuir a poluição e aumentar a eficiência de uso e qualidade nutricional nos sistemas de produção.

A adubação orgânica com utilização de resíduos gerados na própria unidade rural, ou nas proximidades, é uma prática muito comum na condução de lavouras de pequenos agricultores. Segundo Bayer e Mielniczuk (1999), em solos tropicais e subtropicais altamente intemperizados, a matéria orgânica tem grande importância no fornecimento de nutrientes às culturas, retenção de cátions, complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, estabilidade da estrutura, infiltração e retenção de água, aeração e atividade microbiana, constituindo-se em componente fundamental da sua capacidade produtiva.

A adubação orgânica com esterco animal e/ou compostos orgânicos tem sido amplamente utilizada na produção de alface, com o objetivo de reduzir as quantidades de fertilizantes químicos e melhorar as qualidades físicas, químicas e biológicas do solo (COSTA et al., 2011; STEINER et al.,

2011). Para a cultura da alface existe grande potencial de mercado entre os produtos orgânicos, visto que essa é consumida preferencialmente crua, na forma de saladas, e apresenta elevado teor de vitaminas e de sais minerais, indispensáveis na dieta humana. A alface geralmente apresenta boa resposta à adubação orgânica, no entanto, ela varia de acordo com a cultivar e a fonte de adubo utilizada (RICCI et al. 1995).

De acordo com Raij et al., (1996) a composição química média do esterco bovino fresco é a seguinte: 5 gramas por quilo de Nitrogênio; 2,6 gramas por quilo de fósforo; 6 gramas por quilo de potássio; 2 gramas por quilo de cálcio; 1 grama por quilo de magnésio; 1 grama por quilo de enxofre; 33 miligramas por quilo de zinco; 6 miligramas por quilo de cobre e 2 miligramas por quilo de níquel. Já para o esterco de aves fresco a composição média é: 14 gramas por quilo de Nitrogênio; 8 gramas por quilo de fósforo; 7 gramas por quilo de potássio; 23 gramas por quilo de cálcio; 5 gramas por quilo de magnésio; 2 gramas por quilo de enxofre; 138 miligramas por quilo de zinco; 14 miligramas por quilo de cobre e 2 miligramas por quilo de níquel.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da adubação orgânica com esterco bovino, esterco de aves e a mistura (bovino + aves) no desenvolvimento da cultura da alface. Visto que o uso de estercos para cultivo de hortaliças na agricultura familiar é uma prática muito comum que reduz custos de produção e pode agregar valor ao produto devido as características de seu sistema de cultivo.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na horta da Escola Técnica Professor Dr. Antonio Eufrásio de Toledo (Colégio Agrícola) de Presidente Prudente/SP. O clima da região se classifica em Aw, com estação chuvosa no verão e estação seca no inverno. Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, contendo 4 tratamentos (adubações), com 10 repetições (plantas). Os tratamentos utilizados foram: T1 (15 kg de esterco bovino fresco por metro quadrado), T2 (5 Kg de esterco aves fresco por metro quadrado), T3 (2,5 Kg de esterco aves fresco + 7,5 Kg de esterco bovino fresco por metro quadrado) e T4 (testemunha “sem adubação”). O esterco de aves utilizado no experimento foi o de galinha poedeira oriundo da criação existente na escola.

Por se tratar de resíduos que comumente são encontrados nas propriedades agrícolas e de fácil acesso ao pequeno produtor rural o esterco bovino e esterco de galinha foram escolhidos para realizar a execução do experimento. Como são dois produtos com composição química similar, porém em concentrações distintas principalmente quando comparado os teores de nitrogênio e fósforo, definiu-se que seria utilizado uma concentração maior de esterco bovino (três vezes) a concentração do esterco de galinha e uma mistura dos dois materiais utilizando metade da concentração de ambos. O intuito é facilitar o entendimento e até mesmo o manejo do pequeno produtor quando o mesmo tiver a intenção de aplicar essas técnicas em sua propriedade.

Cada tratamento foi realizado incorporando os diferentes adubos a uma profundidade de 0-20 cm nos canteiros (parcelas), os canteiros possuíam 1 metro de largura por 1 metro de comprimento (1 m²).

No dia 24 de junho de 2015 realizou-se o preparo dos canteiros, instalação do sistema de irrigação por aspersão, distribuição dos adubos nos canteiros e incorporação. Passados trinta e três dias após a incorporação dos adubos realizou-se o transplântio das mudas de Alface Crespa Solaris com 20 dias de desenvolvimento, adotando-se o espaçamento de 25 cm x 30 cm (planta e linha).

Após a realização do transplântio, foram distribuídos de forma homogênea sobre todos os canteiros cerca de 3 cm de palha oriunda de poda de jardim, com o objetivo de servir como cobertura vegetal para as plantas. A irrigação nos canteiros foi realizada diariamente em três períodos distintos do dia (9 horas, 13 horas e 16 horas), visando o fornecimento de água para as plantas nos períodos mais quentes do dia.

Cinquenta e três dias após o desenvolvimento da cultura foram coletadas amostras de cada tratamento e levadas para o laboratório para a realização das análises de avaliação do desempenho agrônomo, sendo estas: comprimento da parte aérea, diâmetro da parte aérea, número de folhas e massa fresca da parte aérea. O comprimento e diâmetro da parte aérea foi realizado utilizando uma fita métrica aprovada e homologada pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia). Para a determinação da massa fresca da parte aérea foi utilizado balança Semi Analítica.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA, $p < 0,05$) e ao teste de comparação de médias Scott-Knott ($p < 0,05$), segundo Silva (2011).

RESULTADOS

A partir dos resultados expressos na tabela 01, observa-se que as fontes utilizadas de adubação orgânica obtiveram melhores respostas em relação as variáveis analisadas (desempenho agrônomo da alface) quando comparado com o tratamento testemunha (sem adubação).

Tabela 01. Resultados de análises estatísticas das variáveis analisadas “ Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA), Diâmetro da Planta (DP), Altura da Planta (AP) e Número de Folhas (NF) ” em relação as fontes de adubação utilizadas no experimento.

TRATAMENTOS	MFPA (g)	DP (cm)	AP (cm)	NF
T1 (Esterco bovino)	448,5 a	0,995 b	29,0 a	32,0 a
T2 (Esterco aves)	537,0 a	111,7 a	30,1 a	32,9 a
T3 (Esterco bovino + aves)	439,0 a	113,5 a	29,2 a	31,8 a
T4 (Testemunha)	71,0 b	0,574 c	15,6 b	17,9 b
Média Geral	373,9	56,69	25,9	28,7
CV (%)	26,42	9,27	5,71	13,31

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

DISCUSSÃO

De acordo com Silva et al. (2011), a adubação orgânica não só incrementa a produtividade, mas também produz plantas com características qualitativas melhores que as cultivadas exclusivamente com adubos minerais podendo, portanto, exercer influência sobre a qualidade nutricional da alface. Embora seja recomendada a aplicação dos esterco com a menor antecedência possível da época do plantio, o esterco fresco deve ser incorporado bem antes para evitar prejuízos às plantas devido à concorrência pelo N disponível (COSTA, 1994).

Entre os adubos orgânicos utilizados há maior destaque para os tratamentos 2 (Esterco de aves) e 3 (Esterco bovino + aves), os mesmos alcançaram resultados mais significativos em todas as variáveis do experimento. O tratamento 3 (Esterco bovino) obteve resultado inferior para a variável diâmetro da alface, fator esse que pode ter influência na comercialização do produto. Como já era esperado os resultados inferiores de desempenho agrônomo da alface foram encontrados no tratamento 4 (testemunha) comprovando nesse caso que a adubação orgânica utilizada no experimento, independentemente do tipo, influenciou positivamente no desenvolvimento da cultura e promoveu maior produção de massa fresca, diâmetro e altura da alface quando comparada com a adubação a testemunha. Esses resultados condizem com os obtidos por Peixoto Filho et al. (2013), no qual os autores concluem que em todas as variáveis estudadas no experimento a testemunha foi o tratamento que apresentou valores inferiores por não ter recebido nutrientes via fertilização e a melhor produtividade em kg ha^{-1} de alface foi obtida com a utilização de esterco de frango.

Deve-se ressaltar que os adubos orgânicos ficaram incorporados no solo por um período de trinta e três dias, o que pode influenciar na diminuição dos valores de nitrogênio presentes nos esterco devido aos processos de lixiviação e volatilização, reduzindo assim a quantidade do elemento disponível para as plantas quando realizado o transplântio da alface. Nos resíduos orgânicos, o N apresenta-se, na maioria dos casos, em maior proporção na forma amoniacal ($\text{NH}_4^+ + \text{NH}_3$), podendo chegar a 70% do N total (SCHERER et al., 1996). Nessa forma, o N está suscetível a perdas, principalmente por volatilização da amônia, tanto nos locais de armazenamento dos dejetos (Sommer et al., 1993) como após a sua aplicação no campo (ROCHETTE et al., 2001).

A adubação orgânica segundo Leite et al., (2003) aumenta os estoques de carbono orgânico e N total no solo, em relação aos sistemas de produção com adubação mineral ou mesmo sem adubação, o que posiciona como uma estratégia de manejo importante à conservação da fertilidade do solo. A incorporação de material orgânico no solo, além de fornecer nutrientes como N, P, K e S, influencia as propriedades físicas do solo, reduzindo a densidade aparente, formando agregados, melhorando a aeração e a capacidade de armazenamento de água (KIEHL, 1985). Segundo o autor, os adubos orgânicos têm, também, efeito sobre o poder tampão do solo ao manter o pH quando há mudanças bruscas no meio, além de favorecer a troca catiônica, complexar e solubilizar alguns metais tóxicos às plantas e ter influência na temperatura do solo. Outros efeitos, segundo Costa (1994), são o de favorecer o enraizamento, diminuir os efeitos tóxicos do Al e aumentar a atividade microbiana do solo.

Contudo, o efeito benéfico da utilização de material orgânico na agricultura tem sido amplamente difundido. Dessa forma culturas adubadas com composto orgânico, normalmente apresentam plantas com nutrição mais equilibrada e com melhor desenvolvimento do que aquelas adubadas somente com fertilizantes minerais (OLIVEIRA e DANTAS, 1995).

CONCLUSÃO

O uso da adubação com esterco de aves e a mistura de esterco de bovino + esterco de aves promoveram o maior desenvolvimento da cultura do alface.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M., **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba, 2002. 592p.
- BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G. de A.; CAMARGO, F.A. de O. (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, 1999. p.9-26.
- COSTA, M. B. B. da. **Adubação orgânica: nova síntese e novo caminho para a agricultura**. São Paulo: Ícone, 1994. 102p.
- COSTA, M. S. S. M.; PIVETTA, L.A.; COSTA, L.A.M.; PIVETTA, L.G.; CASTOLDI, G.; STEINER, F. Atributos físicos do solo e produtividade do milho sob sistemas de manejo e adubações. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 8, p. 810-815, ago. 2011.
- GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.
- INCRA. **Novo Retrato da Agricultura Familiar: O Brasil Redescoberto**. Ministério do Desenvolvimento Agrário, Brasília, Fevereiro de 2000.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985. 492p

LEITE, L.F.C.; MENDONÇA, E.S.; NEVES, J.C.L.; MACHADO, P.L.O.A.; GALVÃO, J. C.C. Estoques totais de carbono orgânico e seus compartimentos em Argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n.5, p.821-832, 2003.

KHATOUNIAN, C. A. A reconstituição ecológica da agricultura. Botucatu: **Agroecológica**, 2001. 348p.

MAPA. MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. MAPA. **Produção e comércio de orgânicos têm novas regras**. 2008. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>> Acesso em 02 Jan. 2016.

MARTINS, J.de S. **Ímpares sociais e políticos em relação à reforma agrária e a agricultura familiar no Brasil**. Santiago Chile, 2001.

MELO, L. C. A.; SILVA, C. A.; DIAS, B. de O. Caracterização da matriz orgânica de resíduos de origens diversificadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.101-110, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832008000100010>

MENEZES, R.S.C.; SALCEDO, I.H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. '1, v.11, n.4, p.361- 367, 2007.

OLIVEIRA, A.M.G.; DANTAS, J.L.L. **Composto orgânico**. Cruz das Almas: Embrapa - CNPMF, 1995. 12p. (Embrapa - CNPMF. Circular Técnico, 23).

PEIXOTO FILHO, J. U.; FREIRE, M. B. G. dos S.; FREIRE, F. J.; MIRANDA, M. F. A.; PESSOA, L. G. M.; KAMIMURA, K. M. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. vol.17, n.4, pp.419-424, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662013000400010>

RAIJ, B. van et al. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1996. (IAC. Boletim Técnico, 100).

RICCI, M. S. F.; CASALI, V. W.; CARDOSO, A. A.; RUIZ, H. A. 1995. Teores de nutrientes em duas cultivares de alface adubadas com composto orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 30: 1035-1039. <https://doi.org/10.4141/S00-044>

ROCHETTE, P.; CHANTIGNY, M. H.; ANGERS, D. A.; BERTRAND, N.; CÔTÉ, D. Ammonia volatilization and soil nitrogen dynamics following fall application of pig slurry on canola crop residues. **Canadian Journal of Soil Science**, Ottawa, v. 81, n. 3, p. 515-523, 2001.

SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO S. E.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.242-245, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362011000200019>

SILVA, F. A. M.; VILAS-BOAS, R. L.; SILVA, R. B. da. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.32, p.131-137, 2010. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v32i1.1340>

SILVA, F. de A. S. Assistat. Versão 7.6 beta (2011). Disponível em <http://www.assistat.com/indexp.html>.

SOARES, A. C. **A multifuncionalidade da agricultura familiar**. Proposta nr 87. Rio de janeiro: Action Aid Brasil.dez//fev 2000/2001.

SCHERER, E. E.; AITA, C.; BALDISSERA, I. T. **Avaliação da qualidade do esterco líquido de suínos da região oeste catarinense para fins de utilização como fertilizante**. Florianópolis: Epagri, 1996. 46 p. (Boletim Técnico, 79).

STEINER, F.; COSTA, M.S.S. de M.; COSTA, L.A. de M.; PIVETTA, L.A.; CASTOLDI, G. Atributos químicos do solo em diferentes sistemas de culturas e fontes de adubação. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 4, n. 1, p. 16-27, jan./abr. 2011.

VAN KESSEL, J.S.; REEVES, J.B. Nitrogen mineralization potential of dairy manures and its relationship to composition. **Biology and Fertility of Soils**, v.36, p.118-123, 2002. <https://doi.org/10.1007/s00374-002-0516-y>

WHALEN, J.K.; CHANG, C.; OLSON, B.M. Nitrogen and phosphorus mineralization potentials of soils receiving repeated annual cattle manure applications. **Biology and Fertility of Soils**, v.34, n.5, p.334-341, 2001. <https://doi.org/10.1007/s003740100416>