

Contribuição da adubação orgânica na produção de biomassa, nutrição mineral e acúmulo de nutrientes pelo manjeriço

Tácio Oliveira da Silva⁽¹⁾; **Raul Santos Macedo**⁽²⁾; **Maria Priscilla Celestino Silveira**⁽²⁾; **Jamille Ingra Fernades**⁽²⁾; **Arie Fitzgerald Blank**⁽³⁾; **Mércia Freitas Alves**⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Professor Adjunto, Depto. de Engenharia Agrônômica (DEA); Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, Campus Universitário Prof. José Aloísio de Campos, São Cristóvão-SE, 49100-000. tacios@ufs.br. ⁽²⁾ Graduando em Eng. Agrônômica; Depto. de Engenharia Agrônômica (DEA); Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, Campus Universitário Prof. José Aloísio de Campos, São Cristóvão-SE, 49100-000. raulsmacedo@hotmail.com; prisci_lindinha7@hotmail.com; millyngra@hotmail.com.; ⁽³⁾ Professor Associado, Depto. de Engenharia Agrônômica (DEA); Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, Campus Universitário Prof. José Aloísio de Campos, São Cristóvão-SE, 49100-000. arie.blank@gmail.com. ⁽⁴⁾ Mestre em Ciências, Engenharia Florestal, Coordenadora do Projeto Agroflorestas/SE; Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, Campus Universitário Prof. José Aloísio de Campos, São Cristóvão-SE, 49100-000. mercia_floresta@hotmail.com.

RESUMO: As informações quanto à qualidade vegetativa e aromática do manjeriço em função das fontes de adubos orgânicos são escassas. Objetivou-se neste estudo, avaliar a fontes e doses de adubos na produção de biomassa, nutrição mineral e acúmulo de nutrientes pelas plantas de manjeriço híbrido Maria Bonita x Sweet Dani. O ensaio foi realizado em casa de vegetação, no Departamento de Engenharia Agrônômica da UFS. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, sendo duas fontes de adubos (esterco bovino e torta de filtro) e quatro níveis dos adubos, equivalentes a 0, 5, 10 e 20 $\mu\text{g ha}^{-1}$ de massa seca dos adubos isolados, em triplicata. A unidade experimental constituiu de um vaso com 5 kg de solo, contendo uma muda. A colheita foi realizada aos 60 dias após o plantio nos vasos, quantificando a biomassa fresca, determinando os teores de P e acúmulo dos nutrientes da parte aérea. A aplicação de esterco proporcionou comportamento quadrático na produção de biomassa, teor e acúmulo de P da parte aérea e no teor de N e K apresentou comportamento linear. Já a aplicação de torta proporcionou comportamento cúbico na produção de biomassa e o teor de P e os acúmulos de nutrientes apresentaram comportamento quadrático. A aplicação dos adubos promoveu ganho quantitativo nos parâmetros observados neste estudo, os quais a torta de filtro apresentou maiores vantagens.

Termos de indexação: *Ocimum basilicum*, adubos orgânicos, produtividade.

INTRODUÇÃO

O *Ocimum basilicum*, o manjeriço, planta tradicionalmente usada como erva medicinal. Seu óleo essencial tem sido muito usado como condimento em carnes, saladas, bebidas não alcoólicas, sorvetes e na indústria de perfume e

produtos de higiene bucal (Loughrin & Kasperbauer, 2001).

Os solos da região Nordeste, no geral são pouco férteis, principalmente com relação à baixa disponibilidade de N e P (Sampaio et al., 1995). Essa região é caracterizada pela predominância de pequenas propriedades, com cultivos agrícolas de subsistência e com base na mão-de-obra familiar (Nascimento et al., 2003), sendo que a aplicação de adubos orgânicos, além de fornecer nutrientes, como nitrogênio para as plantas, proporciona a melhoria nos atributos do solo (Costa et al., 2008).

Na região Nordeste do Brasil, são escassos estudos avaliando o desenvolvimento vegetativo de plantas medicinais e aromáticas submetidas à adubação orgânica, principalmente com a cultura do manjeriço. Porém, encontram-se estudos avaliando a descrição morfológica e a influência de secagem na composição do óleo essencial de espécies medicinais (Silva et al., 2010; Blank et al., 2010). Em outras regiões do Brasil e com outras espécies de uso aromáticos e, ou, medicinais há pesquisas utilizando adubos orgânicos (Costa et al., 2008) e fertilizantes minerais, como o estudo avaliando o efeito da calagem e adubação química em melissa e hortelã-pimenta (Blank et al., 2006). Apesar de existir em outras regiões do Brasil estudos avaliando o teor e rendimento de óleos essenciais do manjeriço (Fernandes et al., 2006) e em outras espécies de uso aromático e medicinal (Rodrigues et al., 2004). Mas, é escasso para a região Nordeste, pesquisa avaliando a biomassa e a nutrição mineral em plantas de manjeriço submetidas à adubação orgânica.

Diante do exposto, objetivou-se neste estudo, avaliar fontes e doses de adubos orgânicos na produção de biomassa e nutrição mineral e acúmulo de nutrientes pelas plantas de manjeriço híbrido Maria Bonita x Sweet Dani.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em nível de casa de vegetação na Universidade Federal de Sergipe (UFS) no Departamento de Engenharia Agrônômica (DEA), utilizando como substrato o Argissolo Vermelho Amarelo, coletado na profundidade de 0-20 cm. Subamostras desse solo foram colocadas para a secagem ao ar livre e posteriormente tamisadas com peneira de abertura de 2 mm para obtenção de Terra Fina Seca ao Ar (TSFA). Realizou-se a caracterização química e fisicamente do solo, de acordo com a metodologia descrita pela Embrapa (1999), que consistiu em $\text{pH} = 5,6$; $\text{P-mehlich-1} = 10,24 \text{ mg kg}^{-1}$; $\text{K}^+ = 60,84 \text{ mg kg}^{-1}$; Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} , $\text{H+Al} = 1,0, 0,6, 0,2, 3,24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ e $\text{M.O.} = 2,1 \text{ g kg}^{-1}$, com 75, 15, 10% de areia, silte e argila.

Porções de 5 kg do solo seco e peneirado foram acondicionadas em vasos plásticos, onde foram aplicados os tratamentos, que ficou incubado por dez dias, antes do plantio das mudas de manjeriço. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2×4 , sendo duas fontes de adubos orgânicos (esterco bovino e torta de filtro) e quatro níveis dos adubos, equivalentes a 0, 5, 10 e $20 \mu\text{g ha}^{-1}$ de massa seca dos adubos orgânicos isolados, em triplicata. A adubação foi aplicada referente à matéria seca dos materiais orgânicos. As caracterizações químicas do esterco e torta de filtro corresponderam a 372,0; 13,80; 1,98; 8,25 g kg^{-1} de C, N, P e K e $\text{C/N} = 27,0$ para o esterco e 337; 10,80; 1,46; 3,75 g kg^{-1} de C, N, P e K e $\text{C/N} = 31,20$ para a torta de filtro.

As mudas de manjeriço correspondentes ao híbrido Maria Bonita x Sweet Dani (MBSD) foi produzidas com estacas apicais coletadas de matrizes de *Ocimum Basilicum* e cultivadas em bandejas de poliestireno de 128 células, com volume de $34,6 \text{ cm}^3$, contendo substrato formado com a concentração de 1L de pó de coco lavado, 1L de vermiculita ou vermiculite, 6g de biosafra e 1g de calcário como substrato, colocando-se uma estaca por célula, até atingirem cerca de 10 cm de altura, em seguida, foram transplantadas nos vasos.

Após a aplicação dos tratamentos foi plantada uma muda de manjeriço por vaso, levando em consideração vigor e uniformidade das plântulas. A umidade do solo foi mantida diariamente em 60% do volume total de poros, através da pesagem diária dos vasos e, quando necessária, a complementação com água destilada. Após a colheita, 60 dias após o plantio (DAP), o material vegetal foi colhido e pesado, obtendo a biomassa fresca da parte aérea. Em seguida, esse material vegetal foi levado para a estufa de circulação forçada de ar a 65°C , por 72

horas, atingindo o peso constante, onde se determinou a massa seca da parte aérea. Posteriormente, o material vegetal seco foi moído, para a caracterização química. Essas subamostras moídas foram submetidas à digestão sulfúrica, utilizando-se ácido sulfúrico e peróxido de hidrogênio, para obtenção do extrato, para a caracterização química. Os teores de nutrientes das amostras vegetais foram determinados de acordo com a metodologia descrita em Malavolta et al. (1997).

O acúmulo de nutrientes da parte aérea foi determinado pelo produto do teor de nutrientes e sua respectiva biomassa seca da parte aérea da planta.

Análise estatística

Os dados foram submetidos a análises de variância e, em seguida, as médias dos tratamentos qualitativos, quando significativas foram comparadas utilizando o teste de média, Tukey a 5% de probabilidade e os dados quantitativos foram submetidos a análise de regressão ao nível de 5% de probabilidade, onde foram definidas de acordo com o nível de significância pelo teste F e o coeficiente de determinação (R^2), as equações que melhor se ajusta ao modelo polinomial (Banzatto e Kronka, 2006). As análises estatísticas foram realizadas com o uso do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de biomassa, o teor de P na parte aérea das plantas de manjeriço apresentou um comportamento quadrático, quando se utilizou os níveis de esterco, como fonte de nutrientes. Para a produção de biomassa obteve-se uma produção máxima de $13,58 \text{ g vaso}^{-1}$, com a dose equivalente a $12,17 \mu\text{g ha}^{-1}$; para o teor de P na parte aérea, esse resultado foi obtido com a dose equivalente a $4,23 \mu\text{g ha}^{-1}$, para um teor de $0,74 \text{ g kg}^{-1}$ (Tabela 1). Para o acúmulo de N e K, apesar das médias variarem de 24,38 a 43,66 e 59,71 a $133,96 \text{ mg vaso}^{-1}$, respectivamente, apresentou um comportamento linear crescente e quadrático, apesar que, o ANPA com o uso de esterco responde a níveis de esterco maiores que os avaliados. O acúmulo de P apresentou um comportamento polinomial quadrático, sendo o acúmulo máximo ($1,738 \text{ mg vaso}^{-1}$), para a dose equivalente a $2,52 \mu\text{g ha}^{-1}$ (Tabela 1). Quando se utilizou a torta de filtro como fonte de nutriente observou-se para a produção de biomassa, comportamento cúbico, apesar de haver



um incremento de 102% com a aplicação de 20 $\mu\text{g ha}^{-1}$ em relação a não aplicação do adubo orgânico (0 $\mu\text{g ha}^{-1}$). O teor máximo de P na parte aérea foi de 1,13 g kg^{-1} , para a dose equivalente a 16,03 $\mu\text{g ha}^{-1}$; para o K, o teor máximo foi 17,14 g kg^{-1} , para a dose de 15,09 $\mu\text{g ha}^{-1}$. Com relação ao acúmulo de N na parte aérea, o máximo acúmulo foi de 52,70 mg vaso^{-1} , para a dose equivalente a 17,92 $\mu\text{g ha}^{-1}$; para o acúmulo de P, o máximo foi alcançado de 4,84 mg vaso^{-1} , para a dose de 20,0 $\mu\text{g ha}^{-1}$ e, finalmente, para o acúmulo de K na parte aérea, o máximo foi de 84,45 mg vaso^{-1} , para uma dose equivalente a 20,47 $\mu\text{g ha}^{-1}$ (Tabela 1).

CONCLUSÕES

1- Nas condições do presente trabalho conclui-se que é viável a utilização de adubação orgânica com esterco bovino ou torta de filtro como fonte de nutrientes.

2- A torta de filtro influenciou mais decisivamente no desenvolvimento vegetativo e na produção de biomassa, teores de P e acúmulos de nutrientes das plantas de manjeriço.

3- O incremento do nível de adubação orgânica influenciou decisivamente no desenvolvimento vegetativo da planta e nutrição mineral.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), e a Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (Fapitec-SE).

REFERÊNCIAS

BLANK, A.F.; OLIVEIRA, A.S.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; FAQUIN, V. Efeitos da adubação química e da calagem na nutrição de melissa e hortelã-pimenta. *Horticultura Brasileira*, v.24, n.2, p.195-198, 2006.

BLANK, A.F.; SOUZA, E.M.; PAULA, J.W.A.; ALVES, P.B. Comportamento fenotípico e genotípico de populações de manjeriço. *Horticultura Brasileira*, v.28, p. 305-310, 2010.

BANZATTO DA; KRONKA SN. 2006. Experimentação agrícola. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 237p. 2006.

COSTA, L.C.B.; PINTO, J.E.B.P.; CASTRO, E.M.; BERTOLUCCI, S.K.V.; CORRÊA, R.M.; REIS, E.S.; ALVES, P.B.; NICULAU, E.S. Tipos e doses de adubação orgânica no crescimento, no rendimento e na composição química do óleo essencial de elixir paregórico. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.8, p.2173-2180, 2008.

FERNANDES, P.C.; FACANALI, R.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R.; MARQUES, M.O.M. Cultivo de

manjeriço em hidroponia e em diferentes substratos sob ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.2, p.260-264, 2006.

FERREIRA, D. F. Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de experimentos. Universidade Federal de Lavras, 2011.

LOUGHRIN, J.H.; KASPERBAUER, M.J.L. Light reflected from colored mulches affects aroma and phenolic content of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington, v.49, n.3, p.1331-1335, 2001.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

NASCIMENTO, J.T.; SILVA, I.F.; SANTIAGO, R.D.; SILVA NETO, L.F. Efeito de leguminosas nas características químicas e matéria orgânica de um solo degradado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.7, n.3, p.457-462, 2003.

RODRIGUES, C.R.; FAQUIN, V.; TREVISAN, D.; PINTO, J.E.B.P.; BERTOLUCCI, S.K.V.; RODRIGUES, T.M. Nutrição mineral, crescimento e teor de óleo essencial da menta em solução nutritiva sob diferentes concentrações de fósforo e épocas de colheita. *Horticultura Brasileira*, v.22, p.573-578, 2004.

RODRIGUES, E. T. Efeitos das adubações orgânica e mineral sobre o acúmulo de nutrientes e sobre o crescimento da alface (*Lactuca sativa* L.). Viçosa, MG: UFV, 1990. 60 p. Dissertação de Mestrado.

SAMPAIO, E.V.S.B.; SALCEDO, I.H.; SILVA, V.M.; ALVES, G.D. Capacidade de suprimento de N e resposta à fertilização de 20 solos de Pernambuco. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.20, n.1, p.269-279. 1995.

SILVA, F.G.; NASCIMENTO, V.E.; PINTO, J.E.B.P.; OLIVEIRA, C.B.A.; SANTOS, M.R.; FERRI, P.H. Influência do processamento pós-colheita e armazenamento na composição química da droga vegetal e do óleo essencial de carqueja [*Baccharis trimera* (Less) DC.]. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*. v.12,n.4, p.436-442, 2010.

TABELA 1 - Biomassa fresca da parte aérea (BFPA), teor de fósforo da parte aérea (TPPA), acúmulo de nitrogênio da parte aérea (ANPA), de fósforo da parte aérea (APPA) e acúmulo de potássio da parte aérea (AKPA) no híbrido de manjerição Maria Bonita X Sweet Dani- MBSD submetido a diferentes níveis de adubação orgânica e cultivado em um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO, após 60 dias do plantio.

DOSES	MBSD				
	Esterco bovino				
	BFPA	TPPA	ANPA	APPA	AKPA
	g vaso ⁻¹	g kg ⁻¹		-----mg vaso ⁻¹ -----	
0	9,330	0,810	24,386	1,886	59,710
5	12,800	0,676	26,930	1,610	66,210
10	13,000	0,873	33,456	2,530	87,700
20	12,000	1,360	43,660	5,220	133,960
Equação	-0,027152*x ² + 0,661091x+9,56242	0,002524*x ² - 0,021355*x +0,785545	0,99942*x ⁺ 23,363	0,011479*x ² - 0,05792*x+1,811939	0,11033*x ² + 1,582015*x+ 58,543182
R ²	0,92	0,97	0,98	0,99	0,99
	Torta de filtro				
	BFPA	TPPA	ANPA	APPA	AKPA
	g vaso ⁻¹	g kg ⁻¹		-----mg vaso ⁻¹ -----	
0	9,330	0,810	24,386	1,886	59,710
5	17,420	1,000	41,676	3,770	65,570
10	9,900	1,076	45,076	3,780	80,530
20	18,900	1,116	52,730	4,906	83,950
Equação	0,023629*x ³ - 0,6662*x ² + 4,3607*x+ 9,333	- 0,001236* x ² + 0,039648*x+ 0,816182	- 0,084512*x ² + 3,03009*x+ 25,546394	-0,006915*x ² + 0,277109* x- 2,069576	- 0,062564*x ² + 2,561485*x + 58,241818
R ²	1,00	0,99	0,96	0,91	0,93

*Significativo a 5 % de probabilidade.