

Adbos orgânicos no cultivo e nutrição mineral de tomateiro

Mineral nutrition of tomato plants grown under organic compound

Fernando Cassimiro Tinoco França¹

Ernani Clarete da Silva^{2(*)}

Marinalva Woods Pedrosa³

Lanamar de Almeida Carlos⁴

Resumo

A aplicação indiscriminada de cama de frango ao solo é um dos principais fatores que podem transformar o fertilizante orgânico em poluente do solo, das águas e da atmosfera, além de causar toxidez às plantas. Esta pesquisa objetivou estudar a ação de oito tipos de compostos orgânicos produzidos com diferentes porcentagens de cama de frango e cana de açúcar triturada sobre a nutrição do tomateiro. A pesquisa no campo foi conduzida em blocos casualizados em arranjo fatorial dois por oito [duas cultivares de tomate (Santa Clara e Híbrido F1 Verano) e oito tipos de compostos orgânicos denominados Bokashi Alternativo (BA)], com três repetições. Avaliou-se macro e micronutrientes nas folhas das cultivares de tomateiro. Concluiu-se que os tipos de BA, com exceção de BA1 (sem cama de frango na sua composição), produziram efeitos adequados para a nutrição mineral do tomateiro.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicon*; cama de frango; bokashi; macronutrientes; micronutrientes.

1 MSc.; Engenheiro Agrônomo; Coordenador técnico de olericultura e agroecologia da Emater em Sete Lagoas (EMATER -MG – UREGI, Sete Lagoas); Endereço: Rua Professor Herculino França, n° 57, Centro, CEP: 35700-023 - Sete Lagoas, Minas Gerais – Brasil; E-mail: tinoco@emater.mg.gov.br

2 Dr.; Engenheiro Agrônomo; Professor Doutor em Genética e Melhoramento Vegetal, Fitotecnia, Culturas Olerícolas; Professor Adjunto IV do Departamento de Ciências Agrárias – Programa de Pós-Graduação em Agronomia na Universidade Federal de São João del-Rei, *Campus* Sete Lagoas; Endereço: Rodovia MG-424, km 65, Zona Rural, CEP: 35701-970 - Sete Lagoas, Minas Gerais – Brasil; Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq; E-mail: clarete@ufsj.edu.br (*) Autor para correspondência.

3 Dra.; Engenheira Agrônoma; Pesquisadora da EPAMIG/URECO – Fazenda Experimental Santa Rita, Prudente de Morais, MG; Endereço: Rodovia BR-424 km 64, Zona Rural, CEP: 35701-970 - Prudente de Morais, Minas Gerais – Brasil; E-mail: marinalva@epamig.br

4 Dra.; Química; Professora da Universidade Federal de São João Del Rei - UFSJ, *Campus* Sete Lagoas –CSL; Membro docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (PPGCA/UFSJ/CSL). Endereço: Rodovia MG-424, km 45, CEP: 28015-620 - Sete Lagoas, Minas Gerais – Brasil; E-mail: lanamar@ufsj.edu.br

Recebido para publicação em 11/11/2015 e aceito em 4/11/2016

Ambiência Guarapuava (PR) v.13 n.1 p. 235 - 244 Jan./Abr. 2017 ISSN 2175 - 9405
DOI:10.5935/ambiencia.2017.01.15

Abstract

Indiscriminate application of poultry litter to the ground is one of the causes that can turn organic fertilizer polluting the soil, water and air as well as toxic to the plants. This study aimed to measure the effect of eight kinds of fertilizer of organic origin, produced through composting of different percentages of poultry litter and sugarcane triturated on the nutrition of tomato. The research was developed at EPAMIG / URECO - *Santa Rita* Experimental field in *Prudente de Moraes, MG*. In the field the study was conducted in a randomized block in factorial arrangement 2 x 8 [two cultivars of tomato (*Santa Clara* and *Verano F1*) and 8 types of organic compounds called Bokashi Alternative (BA)], with three replications. It was evaluated macro and micronutrients in the leaves of tomato cultivars. It was concluded that the types of BA, except BA1 (without poultry litter in its composition) produced adequate effects for the mineral nutrition of tomato.

Key words: *Solanum lycopersicon*; poultry litter; bokashi; macronutrients; micronutrients.

Introdução

A adubação orgânica é altamente benéfica para a planta, desde que efetuada meses antes do plantio (FILGUEIRA, 2003; SEDIYAMA et al., 2014).

A adubação orgânica além de dar incremento à produtividade também melhora as características qualitativas das plantas, principalmente, quando comparadas com os cultivos feitos exclusivamente com fertilizantes minerais (SILVA et al., 2011). Entretanto, para que os resultados sejam positivos a sua aplicação deve ser feita meses antes do plantio (FILGUEIRA, 2003; SEDIYAMA et al., 2014). Por outro lado, o crescente aumento do preço dos fertilizantes minerais aliado também à crescente poluição do meio ambiente respalda a utilização de resíduos orgânicos nos cultivos como uma alternativa bastante atrativa do ponto de vista econômico (SILVA et al., 2010).

Em um estudo sobre o consumo de elementos minerais pela planta de tomate

em cultivo no campo e em casa de vegetação, observou-se que potássio foi o nutriente mais absorvido com o máximo de absorção aos 120 dias após o transplante das mudas, seguido pelo nitrogênio e cálcio, com 120 e 102 dias, respectivamente (FAYAD et al., 2002).

A cama de frango é um adubo orgânico utilizado no preparo de solo para diversas culturas. Segundo Menezes et al. (2004) denomina-se cama de frango a toda matéria usada como forro nos pisos das instalações de avicultura a qual é contaminado com os excrementos das aves, restos de ração e penas. Também, a compostagem desse resíduo da produção de frangos de corte possibilita a produção de biofertilizantes sólidos que ao ser usado em outros locais, minimiza os danos ambientais causados pelo seu acúmulo nos locais de origem (ÁVILA et al., 2007).

Uma alternativa de adubo orgânico é o Bokashi, termo japonês que significa composto orgânico. É um nutriente vegetal orgânico, resultante de um modelo de compostagem no qual são adicionados

bactérias anaeróbicas (EM-Effective Microorganism), fermentos e ácido láctico (SOUZA; RESENDE, 2003).

O excesso de nutrientes nas rações, o baixo rendimento dos diversos minerais como nitrogênio, fósforo, cobre e zinco pelas aves e, as aplicações indiscriminadas de camas de frangos ao solo, são os principais fatores que podem transformar o fertilizante orgânico em poluente do solo, das águas e da atmosfera, além de causar toxidez às plantas (SEGANFREDO, 2002). Diante dessa realidade, esta pesquisa teve o precípua escopo de estudar a ação de oito tipos de compostos orgânicos produzidos com diferentes porcentagens de cama de frango e cana de açúcar triturada sobre a nutrição do tomateiro.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida na fazenda experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais – EPAMIG/URECO – Fazenda Experimental Santa Rita, Rodovia MG-424, km 64 localizada no município de Prudente de Morais, MG, com coordenadas geográficas: latitude 19° 27' 29,99" S, longitude 44° 08' 58,13" W e altitude de 709 m. O solo apresentava inicialmente as seguintes propriedades químicas: pH H₂O = 6,7; H+Al

= 2,69 (cmol_c cm⁻¹); P Mehlich = 58,679(mg/dm⁻³); Mat. Orgânica (Carbono %) = 5,01; Al = 0,006 (cmol_c dm⁻³); Ca = 8,51 (cmol_c dm⁻³); Mg = 1,24 (cmol_c dm⁻³); K = 317,51 (mgdm⁻³); SB = 10,562 (cmol_c dm⁻³); CTC = 13,252 (cmol_c dm⁻³). Foram utilizadas duas cultivares de tomate: Santa Clara, normalmente, cultivada por tomaticultores na região de Sete Lagoas e Verano, híbrido F1 cedido pela empresa Hortiagro Sementes LTDA. Essas cultivares são recomendadas para o mercado de frutos do tipo Santa Cruz, consumo *in natura* com hábito de crescimento indeterminado.

A produção das mudas se deu com o uso de bandejas de poliestireno expandido de 128 células as quais foram preenchidas com húmus de minhoca perfazendo volume de 34,6 cm³ por célula. Oito tipos de compostos orgânicos denominados “Bokashis Alternativos” (BA) foram preparados dentro de um galpão de alvenaria, os quais foram umedecidos e inoculados com microrganismos eficazes (EM-4) Os microorganismos foram coletados em solo de mata provenientes da região de Capim Branco, MG. Todas as formulações receberam a aplicação de 20 kg de termo fosfato magnésiano e 10 kg de pó fino de carvão. Aos 28 dias após o início do preparo, os oito tipos de BA ficaram prontos, inodoros, com coloração escura, prontos para serem usados. Na tabela 1 esta relacionada a

Tabela 1 - Composição dos oito tipos de Bokashi Alternativo

Ingredientes (Kg)	BOKASHI ALTERNATIVO							
	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5	BA6	BA7	BA8
Cama de Frango	0	10	20	30	40	50	60	70
Cana de Açúcar Triturada	70	60	50	40	30	20	10	0
Termo Fosfato Magnésiano	20	20	20	20	20	20	20	20
Pó fino de carvão	10	10	10	10	10	10	10	10
Total (kg)	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: França, F. C. T. et al. (2015).

composição dos oito tipos de BA.

No campo o estudo foi conduzido em blocos casualizados em arranjo fatorial dois por oito [duas cultivares de tomate (Santa Clara e Híbrido F1 Verano) e oito tipos de compostos orgânicos denominados Bokashi Alternativo (BA)], com três repetições perfazendo um total de 16 tratamentos segundo as combinações possíveis. As parcelas foram compostas por oito plantas cultivadas em espaçamento 1m x 0,5m em área total de 4 m² (2m x 2m). Quatro plantas da área central de cada parcela foram retiradas para as avaliações configurando área útil de 2 m² (2m x 1m).

No plantio foi aplicado 1 kg de cada tipo de BA planta⁻¹ e, em seguida, foram realizadas seis adubações em coberturas sendo a primeira cobertura realizada aos dez dias do transplantio. As demais coberturas no total de cinco, foram espaçadas de 15 dias a contar da primeira cobertura. Nas três primeiras coberturas utilizou-se 100 gramas de cada tipo de BA planta⁻¹ e nas três coberturas restantes utilizou-se 200 gramas de BA planta⁻¹ perfazendo um total de adubação (plantio e cobertura) de 1900 gramas planta⁻¹. Todos os tratamentos fitotécnicos foram desenvolvidos, ao longo do ciclo vegetativo, de acordo com a legislação de produção agroecológica (SOUZA; RESENDE, 2003).

Mensurações de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro, cobre, manganês, zinco e ferro foram realizadas nas folhas no tomateiro em cada parcela. Por ocasião da antese das flores do terceiro ramo floral uma folha oposta ao referido ramo foi colhida de quatro plantas da parcela útil conforme metodologia adaptada de Malavolta et al. (1997). Após serem pesadas para obtenção da massa fresca,

higienizou-se as amostras em água corrente e em água destilada. Depois, as folhas foram acondicionadas em recipientes de papel e secas em estufa com circulação forçada de ar (65 °C), até peso constante. Para a obtenção da massa seca, as folhas secas foram novamente pesadas e depois moídas, em moinho de facas do tipo Willey.

Todas as amostras foram encaminhadas para laboratórios da Embrapa (CNPMS) em Sete Lagoas - MG para análise das concentrações dos macros e micronutrientes adotando-se as seguintes metodologias: nitrogênio — Nessler (JACKSON, 1965); fósforo — colorimetria; potássio — fotometria de chama; cálcio, magnésio, ferro, zinco, cobre e manganês — espectrofotometria de absorção atômica; e enxofre — turbidimetria com cloreto de bário (JONES Jr. et al., 1991; MALAVOLTA et al., 1997).

A produção de frutos por planta foi aferida somando-se o resultado da produção dos frutos de todas as colheitas da parcela útil dividida pelo número de plantas da parcela.

Com a ferramenta estatística SISVAR, (FERREIRA, 2011), submeteu-se os dados à análise de variância (teste F) e comparou-se as médias segundo Tukey com 5% probabilidade.

Resultados e Discussão

Para todos os macronutrientes analisados não ocorreu interação significativa entre os fatores (tipos de BA e cultivares de tomate). Em termos de nitrogênio, as concentrações variaram significativamente entre 27,5 a 41,9 g kg⁻¹ (Tabela 2).

Respectivos valores assumem importância discriminatória entre os tratamentos, uma vez que, com exceção de BA1, os demais tratamentos se situaram

abaixo da faixa considerada normal para tomateiros a qual, com base em Silva; Giordano (2000) e Fontes et al. (2004) situa-se entre 37 a 49 g kg⁻¹. Esse resultado evidencia a necessidade de reformulação do composto com ênfase no nitrogênio.

Características qualitativas do fruto do tomateiro como pH, concentração de sólidos solúveis, acidez total titulável, teores de vitamina C estão relacionadas com o nitrogênio (WARNER et al., 2004).

Os teores de fósforo (2,5 a 8,0 g kg⁻¹)

Tabela 2 - Médias de macronutrientes analisados em folhas de tomateiro em função dos tratamentos: tipos de BA e Cultivares de tomateiros-Santa Clara e Verano F1

Tratamentos	Macronutrientes (g kg ⁻¹)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
BA1	41,90a	4,82a	39,50a	31,52b	5,09b	14,74a
BA2	31,40bc	3,87abc	35,37a	50,33a	6,94a	18,35a
BA3	31,00bc	3,14c	34,50a	47,44a	6,02ab	20,68a
BA4	27,80c	3,63abc	36,08a	52,43a	7,16a	19,77a
BA5	27,50c	3,27c	33,42a	49,86a	6,50a	18,15a
BA6	33,70b	3,51bc	34,72a	43,78a	6,28ab	18,90a
BA7	30,70bc	4,00abc	34,44a	47,58a	6,96a	21,72a
BA8	31,80bc	4,66ab	33,42a	47,21a	6,88a	18,65a
Média Geral	31,90	3,86	35,37	46,27	6,48	18,87
CV (%)	7,90	17,93	10,53	11,98	11,96	23,64
C1 (Sta Clara)	33,7a	4,19a	35,82a	44,34a	6,05b	18,81a
C2 (F1Verano)	30,2b	3,53b	34,92a	48,20b	6,91a	18,92a
Média Geral	31,9	3,86	35,37	46,27	6,48	18,87
CV (%)	7,90	17,93	10,53	11,98	11,96	23,64

Fonte: França, F. C. T. et al. (2015).

Nota: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

encontrados na pesquisa são considerados normais para o tomateiro (MALAVOLTA et al., 1997, SILVA; GIORDANO, 2000). Por outro lado, Nishimoto et al. (1977) observaram para o tomateiro atingir 95% do seu rendimento máximo, as concentrações foliares de fósforo variaram de 3,0 a 5,0 g kg⁻¹. Assim, a variação significativa ocorrida em função dos diferentes tipos de BA não assumiu importância nutricional para a planta.

Para potássio e enxofre, não houve diferenças significativas e os valores variaram de 33,42 g kg⁻¹ a 39,50g kg⁻¹ (potássio) e de 14,74 a 19,77 g kg⁻¹ (enxofre) indicando acréscimos e reduções na percentagem de cama de frango e de cana triturada nos diferentes tipos de BA não influenciaram mudanças significativas nos teores desses nutrientes nas folhas do tomateiro.

Teores foliares de potássio (28 a 33

g kg⁻¹) e de magnésio (4,0 a 5,0 g kg⁻¹) foram encontrados em cultivo convencional da cultivar Santa Clara (SILVA et al., 2001). Valores diferente foram verificados por Fontes et al. (2004), 41,8 a 49,6 g kg⁻¹ para potássio e 8,7 a 13,3 g kg⁻¹ para enxofre. Contudo, os valores de potássio encontrados nesta pesquisa estão, de acordo com Giordano (2000), dentro das concentrações normais para tomateiro (30 a 50 g kg⁻¹). Para enxofre, os resultados se situaram acima do considerado normal, 4,0 a 12,0 g kg⁻¹ (SILVA; GIORDANO, 2000; SILVA et al., 2001). Estes resultados demonstram que os diferentes tipos de compostos aplicados foram capazes de nutrir adequadamente o tomateiro em

relação aos nutrientes potássio e enxofre. As concentrações foliares de cálcio encontradas nesta pesquisa (Tabela 3) situaram-se, com exceção do tratamento BA1, muito acima da faixa considerada normal (13 a 38 g kg⁻¹) conforme Silva; Giordano (2000) e Fontes et al. (2004). Provavelmente, a supressão da cama de frango da formulação do tratamento BA1 possa ter deixado este tipo composto pobre em cálcio. Por outro lado, não foram observados nas plantas, sintomas que indicassem toxidez do nutriente indicando não haver efeitos deletérios em consequência de maior absorção de cálcio.

As concentrações foliares de magnésio variaram significativamente de 5,09 a 7,16 g kg⁻¹ inclusive entre as cultivares (Tabela 3).

Tabela 3 - Médias de micronutrientes analisados em folhas de tomateiro em função dos tratamentos: tipos de BA e Cultivares de tomateiros -Santa Clara e Verano F1

Tratamentos	Macronutrientes (g kg ⁻¹)					
	Cu	Fe	Mn	Zn	Mg	S
BA1	14,58b	201,78b	31,83b	38,59a	5,09b	14,74a
BA2	23,13ab	321,46ab	38,72ab	35,16a	6,94a	18,35a
BA3	22,94ab	313,70ab	42,43ab	36,27a	6,02ab	20,68a
BA4	28,73a	449,98a	45,91a	29,86a	7,16a	19,77a
BA5	24,78ab	347,71ab	46,74a	43,88a	6,50a	18,15a
BA6	24,23ab	359,73ab	44,22a	33,05a	6,28ab	18,90a
BA7	30,45a	373,58a	46,60a	37,15a	6,96a	21,72a
BA8	25,13a	396,68a	46,28a	30,72a	6,88a	18,65a
Média Geral	24,25	345,58	42,84	35,58	6,48	18,87
CV (%)	22,90	26,18	13,93	28,08	11,96	23,64
C1 (Sta Clara)	20,50b	311,44b	42,18a	36,24a	6,05b	18,81a
C2 (F1Verano)	28,00a	379,71a	43,50a	34,93a	6,91a	18,92a
Média Geral	24,25	345,58	42,84	35,58	6,48	18,87
CV (%)	22,90	26,18	13,93	28,08	11,96	23,64

Fonte: França, F. C. T. et al. (2015).

Nota: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Contudo, mesmo a menor concentração foliar de magnésio encontrada nas plantas cultivadas com BA1, é considerada normal para o tomateiro cujos teores adequados variam entre 4,0 a 6,0 g kg⁻¹ (SILVA; GIORDANO, 2000; FONTES et al., 2004).

Na avaliação de teores de micronutrientes não foi observado interação significativa das cultivares de tomate com os tipos de BA. Para as concentrações foliares de zinco independente da cultivar e dos tipos de BA, não houve diferenças significativas, os quais variaram entre 29,86 a 43,88 mg kg⁻¹ (Tabela 3). Esses valores não são considerados normais para tomateiro já que o ideal está em torno de 60 a 70 mg kg⁻¹ (BATAGLIA, 1988; SILVA; GIORDANO, 2000; FONTES et al., 2004), embora não tenham sido visualizados sintomas de deficiência nas plantas essa provável carência do nutriente na planta, possivelmente, seja devido a uma interação entre fósforo e zinco, ou ainda, devido ao efeito inibidor do cálcio nos respectivos processos da absorção e da translocação do nutriente (SILVA et al., 2001), ou mesmo por deficiência do nutriente nos tipos de BA. Os teores foliares de cobre, a exceção de BA1, são superiores ao normal e ajustado para o tomateiro (5-15 mg kg⁻¹) (RAIJ et al. 1996), embora não tenham sido observados sintomas de fitotoxidez.

Mesmo que os teores foliares de Fe tenham variado significativamente (201,78 a 449,98 mg kg⁻¹), respectivos valores são considerados normais já que segundo Bataglia, 1988), valores foliares entre 40 a 400 mg kg⁻¹ são adequados ao tomateiro.

Não foi observada variação significativa na concentração foliar de manganês nos tratamentos que receberam cama de frango na composição do BA, assim como, entre as cultivares. Entretanto,

nutricionalmente, os valores obtidos (31,83 a 46,74 mg kg⁻¹) são importantes porque estão muito abaixo de 400 mg kg⁻¹, máximo para plantas de tomate (BATAGLIA, 1988). Em trabalhos com omissão de manganês na fertilização de tomateiros Oliveira et al. (2009) observaram clorose internerval leve nas folhas velhas sob nervuras permanentemente verdes e reticuladas. Esses autores também observaram que embora o desenvolvimento da planta não tenha sido afetado, a progressão da deficiência produziu sintomas de manchas arroxeadas com o amarelecimento total das folhas inferiores. No presente trabalho, não foram observados sintomas visuais de falta de manganês nas plantas. Por outro lado, Salvador et al. (1999) observaram que plantas com déficit de manganês têm o seu crescimento e desenvolvimento normais durante um determinado período de tempo. Porém, as folhas podem crescer mais e fora do normal, sintomas esses também não observados em nenhuma das parcelas do experimento.

Para a produção total de plantas, com exceção de BA1 (1,71 kg planta⁻¹) não houve diferenças significativas para os demais tipos de Bokashi e cultivares cujos valores variaram de 4,11 a 4,77 kg planta⁻¹ (Tabela 4). Para tomateiros do grupo Santa Cruz, Genúncio et al. (2010), encontraram produções comerciais de (2,48 e 3,41 kg planta⁻¹) respectivamente, em sistema fertirrigado e sistema hidropônico para a cultivar Santa Clara. Por outro lado, o híbrido F1 de tomate, cultivar Alambra do grupo Santa Cruz teve seu desempenho avaliado sob casa de vegetação e com diferentes números de hastes quanto a produção de fruto por planta a qual variou de 4,02 a 6,61 kg, valores semelhantes aos encontrados no presente trabalho (CHARLO et al., 2009).

Tabela 4 - Médias de produção total e produção comercial de frutos de tomateiro por planta em função dos tratamentos: tipos de BA e Cultivares de tomateiros -Santa Clara e Verano F1

Tratamentos	Produção de frutos planta ⁻¹ (kg)	
	Total	Comercial
BA1	1,71b	0,91b
BA2	4,22a	2,67a
BA3	4,11a	2,46a
BA4	4,21a	2,20a
BA5	4,56a	2,33a
BA6	4,55a	2,43a
BA7	4,14a	2,22a
BA8	4,77a	2,51a
Média Geral	4,03	2,22
CV(%)	16,13	18,67
C1-Sta.Clara	4,01a	1,94b
C2-F1Verano	4,05a	2,49a
Média Geral	4,03	2,22
CV (%)	16,13	18,67

Fonte: França, F. C. T. et al. (2015).

Nota: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Referências

AVILA, V. S. de; KUNZ, A.; BELLAYER, C.; PAIVA, D. P. de; JAENISCH, F. R.; MAZZUCO, H.; TREVISOL, I.M.; PALHARES, J. C. P.; ABREU, P. G. de, ROSA, P. S. **Boas práticas de produção de frangos de corte**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. 2007. 28 p. (Boletim Técnico).

BATAGLIA, O. C. Análise química de plantas para micronutrientes. In: SIMPÓSIO SOBRE MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA, 1988, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1988. v. 2, p. 473-502.

CHARLO, H. C. O.; SOUZA, S. C.; CASTOLDI, R.; BRAZ, L. T. Desempenho e qualidade de frutos de tomateiro em cultivo protegido com diferentes números de hastes. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n.2, p. 144-149, 2009.

Houve perdas variando de 40,16 a 48,97% da produção total considerando os tipos de Bokashi o que justifica a baixa produtividade de frutos comerciais por planta. Essas perdas foram caracterizadas pelo refugo de frutos considerados não comerciais. Uma parte do refugo foi devido ao intenso ataque de pragas importantes como *Tuta absoluta* e *Helicoverpa zea* as quais foram controladas por medidas biológicas com uso de *Trichogramma*.

Observou-se também respostas com diferenças significativas em termos de produção comercial entre as duas cultivares, com o híbrido apresentando maior produção por planta. Entretanto, tais diferenças provavelmente, sejam, devidas ao genótipo das mesmas já que são distintos.

Conclusão

Os tipos de BA, com cama de frango na sua composição produziram efeitos adequados para a nutrição mineral e produção do tomateiro.

- FAYAD, J. A.; FONTES, P. C. R.; CARDOSO, A. A.; FINGER, F. L.; FERREIRA F. A. Absorção de nutrientes pelo tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 20, p. 90-94, 2002.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2003.
- FILGUEIRA, F. A. R.; OBEID, P. C.; MORAIS, H. J.; SANTOS, W. V.; FONTES, R. R. Tomate tutorado. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVARES, V. V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais, 5ª Aproximação**. 2. ed. Viçosa: CFSEMG, 1999. p. 207-208.
- FONTES, P. C. R.; LOURES, J. L.; GALVÃO, J. C.; CARDOSO, A. A.; MANTOVANI, E. C. Produção e qualidade do tomate produzido em substrato, no campo e em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 22, p. 614-619, 2004.
- GENUNCIO, G. C.; SILVA, R. A. C.; SÁ, N. M.; ZONTA, E.; ARAÚJO, A. P. Produção de cultivares de tomateiro em hidroponia e fertirrigação sob razões de nitrogênio e potássio. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p.446-452, 2010.
- FURLANI, A. M. C.; FURLANI, P. R.; BATAGLIA, O. C.; HIROCE, R.; GALLO, J. R. Composição mineral de diversas hortaliças. **Bragantia**, v.37, p.33- 44, 1978.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997.
- MENEZES, J. F. S.; ALVARENGA, R. C.; SILVA, G. P.; KONZEN, E. A.; PIMENTA, F. F. **Cama-de-frango na Agricultura**: perspectiva e viabilidade técnica e econômica. Rio Verde: FESURV, 2004. 28p. (Boletim Técnico).
- NISHIMOTO, R. K.; FOX, R. L.; PARVIN, P. E. Response of vegetable crops to phosphorus concentration in soil solution. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 102, p.705-709, 1977.
- OLIVEIRA, R. H.; LIMA, M. J. S.; PEREIRA-JUNIOR, H. A.; REBOUÇAS, T. N. H.; MORAIS, O. M.; GUIMARÃES, B. V. C.; NOLASCO, C. A. Caracterização de sintomas visuais de deficiência de micronutrientes em tomateiro do grupo salada. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, p. 1093-1100, 2009.
- RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. Campinas: IAC. 1996. 285p. (Boletim Técnico).

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V, V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p.205-209.

SALVADOR, J. O.; MOREIRA, A.; MURAOKA, T. Sintomas visuais de deficiência de micronutrientes e composição mineral de folhas de mudas de goiabeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v 34, p. 249-255, 1999.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, v.61, p. 829-837, 2014.

SEGANFREDO, M. A. A. Poluição por dejetos de suínos, o aspecto econômico e o direito público. **Revista Pork World**, v. 2, p. 42 - 44, 2002.

SILVA, E. C.; MALUF, W. R. Técnica hidropônica para triagem de genótipos de tomateiro quanto à eficiência de absorção de fósforo. **Horticultura Brasileira**, v.30, p.317-321. 2012.

SILVA, E. C.; MIRANDA, J. R. P.; ALVARENGA, M. A. R. Concentração de nutrientes e produção do tomateiro podado e adensado em função do uso de fósforo, de gesso e de fontes de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v. 19, p.64-69, 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;

SILVA, F. A. M.; VILAS-BOAS, R. L.; SILVA, R. B. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.32, p.131-137, 2010.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. **Tomate para processamento industrial**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia - Embrapa Hortaliças. 168 p. 2000.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003.

WARNER, J.; ZHANG, T. Q.; HAO X. Effects of nitrogen fertilization on fruit yield and quality of processing tomatoes. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 84, p. 865-871, 2004.