

ALBUQUERQUE JO; SOUZA RB; PAULA JT; RESENDE FV; SILVA GPP; FUJJI A; SOUSA JMM. 2011. Formas de aplicação de biofertilizantes e adubação de cobertura com bokashis na produção do tomate orgânico protegido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH.4408-4413

## Formas de aplicação de biofertilizantes e adubação de cobertura com bokashis na produção do tomate orgânico protegido

**Juliana Oliveira Albuquerque<sup>1</sup>; Ronessa Bartolomeu de Souza<sup>2</sup>; Juliana Tauffer de Paula<sup>2</sup>; Francisco V. Resende<sup>2</sup>; Geanny P. de P. Silva<sup>2</sup>; Álvaro Fujji<sup>1</sup>; José Messias M Sousa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Faculdades da Terra de Brasília; <sup>2</sup>Embrapa Hortaliças, C. Postal 218, 70.359-970, Brasília - DF; e-mail: juquerque@gmail.com; ronessa@cnph.embrapa.br; fresende@cnph.embrapa.br

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar dois biofertilizantes, em fertirrigação e pulverização, bem como a adubação em cobertura com bokashis na produção do tomateiro orgânico protegido. Avaliaram-se parâmetros de produção. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, esquema parcela subdividida 3 X 3 + 2 com 4 repetições. As adubações de cobertura foram realizadas aos 30, 60 e 90 dias após o transplantio e, em combinação com os biofertilizantes aplicado via pulverização uma vez na semana. O tratamento via gotejamento foi parcelado e aplicado duas vezes por semana, a quantidade aplicada foi de acordo com a necessidade da cultura, variando dentro do seu ciclo de desenvolvimento. A biofertirrigação aumentou a produção e o número de frutos sem contudo influenciar o tamanho, massa média do fruto.

**Palavras-chave:** *Solanum lycopersicum*, fertirrigação por gotejamento

### ABSTRACT

**Application forms of biofertilizers and fertilization with Bokashi in the production of organic tomato protected**

This study aimed to evaluate two biofertilizers in fertigation and spraying as well as manure cover with Bokashi in the production of organic tomato greenhouse. We evaluated the production parameters. We used a randomized block design, split plot scheme 3 X3 + 2 with four replications. Manure cover were performed at 30, 60 and 90 days after transplanting and in combination with biofertilizers applied via spraying once a week. The drip treatment was split and applied twice a week, the amount was applied according to crop need, ranging in its cycle of

ALBUQUERQUE JO; SOUZA RB; PAULA JT; RESENDE FV; SILVA GPP; FUJJI A; SOUSA JMM. 2011. Formas de aplicação de biofertilizantes e adubação de cobertura com bokashis na produção do tomate orgânico protegido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH.4408-4413

development. The biofertilization increased production and number of fruit but without influencing the size fruit weight.

**Keywords:** Solanum lycopersicum, drip fertigation

## INTRODUÇÃO

No Brasil vem aumentando o número de produtores e de área cultivada com tomate orgânico devido principalmente ao emprego das caldas, como a bordalesa e sulfocálcica, e dos adubos orgânicos, sólidos e líquidos, para o controle de doenças e melhoria das condições do solo (Penteado, 2004). Além do fornecimento de nutrientes, os adubos orgânicos (bokashi, composto orgânico, biofertilizante e outros) são fundamentais para aumentar a atividade biológica do solo auxiliando no controle de doenças e aumentando o rendimento das culturas. No cultivo orgânico do tomate, o mais comum é o emprego de fertilizantes orgânicos sólidos nas adubações de plantio e de cobertura e a aplicação de biofertilizantes via foliar. O bokashi, excelente adubo para aplicações em cobertura, é um composto de farelos bastante rico em nutrientes e de efeito menos duradouro no solo que o composto orgânico. Seu custo também é maior devido ao preço relativamente alto dos farelos, como o de soja, trigo, mamona. Alternativa de menor custo tem sido buscada utilizando resíduos orgânicos diversos como bagaço de cana, sementes mais vagens trituradas, espiga de milho inteira triturada, dentre outros. A aplicação de biofertilizantes pode ocorrer via água de irrigação, biofertirrigação, ou por meio de pulverização foliar. Em geral, a biofertirrigação é menos utilizada que aplicação foliar. Ainda há poucas informações sobre o manejo mais adequado da adubação para o tomateiro orgânico. Dessa forma, é interessante avaliar manejos da adubação com biofertilizantes e bokashis que sejam mais eficientes para essa cultura. Assim o presente trabalho teve como objetivo avaliar dois biofertilizantes, em fertirrigação e pulverização, bem como a adubação em cobertura com bokashis na produção do tomateiro orgânico protegido.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área de Pesquisa e Produção Orgânica de Hortaliças (APPOH) da Embrapa Hortaliças Brasília/DF entre julho e novembro de 2010. As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido (128 células), foi

ALBUQUERQUE JO; SOUZA RB; PAULA JT; RESENDE FV; SILVA GPP; FUJJI A; SOUSA JMM. 2011. Formas de aplicação de biofertilizantes e adubação de cobertura com bokashis na produção do tomate orgânico protegido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH.4408-4413

utilizado um substrato orgânico produzido na Embrapa Hortaliças constituído por uma mistura de 50 kg de substrato comercial, 26 kg de composto orgânico triturado, 8 kg de fibra da casca do coco verde, 8 kg de vermiculita fina e 8 L de cinzas de madeira. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados em esquema de parcela subdividida (3 X 3 + 2), com 4 repetições. O esquema 3X3+2 foi constituído por três bokashis (anaeróbico, granofert e testemunha - sem adubação de cobertura), três biofertilizantes em pulverização (Hortbio1, Hortbio2 e testemunha – pulverização com água) e dois tratamentos adicionais, sendo os dois biofertilizantes aplicados por gotejamento, em todo o ciclo. A adubação de plantio foi realizada com 1 kg de composto orgânico e 100 gramas de termofosfato magnésiano por m linear de sulco para todos os tratamentos à exceção do tratamento testemunha o qual recebeu 1,5 kg de composto orgânico e 100 gramas de termofosfato magnésiano por m linear de sulco. A adubação de cobertura foi calculada de forma a aplicar 150 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio. O parcelamento da fertirrigação foi feito com base na curva de absorção de nutrientes do tomateiro. Todo o ensaio foi irrigado por gotejamento. Utilizou-se o híbrido Pérola, do grupo Santa Cruz, em fileiras duplas no espaçamento 1,0 X 0,50 X 0,5 m, em casa de vegetação. Foram realizadas adubações de cobertura com bokashi e granofert aos 30, 60 e 90 dias após o transplante (50 gramas/planta por vez). O bokashi anaeróbico apresenta a seguinte composição: 480 kg cama de matriz aviário; 40 kg de calcário dolomítico; 100 kg de torta de mamona; 120 kg de farelo de trigo; 50 kg de farinha de ossos; 10 kg de cinzas; solução inoculante 65 L; água em torno de 20% (v/v), ou até alcançar o ponto de “farofa”. Já o granofert é elaborado com 65 kg de terra virgem de barranco; 25 kg de terra da mata; 50 kg de composto orgânico pronto ou esterco de aves; 5 kg de torta de mamona; 30 kg de sementes e vagens trituradas de leguminosas; 15 kg de espigas de milho (milho + palha + sabugo) trituradas; 7 kg de resíduos de mandioca (folhas, cascas, ramos e caules) triturado; 10 kg de bagaço de cana triturado; 10 kg de farinha de ossos; 5 kg de cinzas de madeira; água em torno de 45% (v/v). A biofertirrigação foi aplicada 2 vezes por semana enquanto a pulverização uma vez/semana, na concentração de 5% (v/v).

O biofertilizante Hortbio1 apresenta como componentes: 2 litros de inoculante; 2,2 kg de farinha de sangue; 8,9 de farelo de arroz; 2,2 kg de farelo de mamona; 4,5 farinha de ossos; 2,2 kg de sementes trituradas; 2,2 kg de cinzas, 1,1 kg de rapadura ou açúcar mascavo; 1,1 kg de fubá de milho; e 177 litros de água. Esse biofertilizante apresentou

ALBUQUERQUE JO; SOUZA RB; PAULA JT; RESENDE FV; SILVA GPP; FUJJI A; SOUSA JMM. 2011. Formas de aplicação de biofertilizantes e adubação de cobertura com bokashis na produção do tomate orgânico protegido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH.4408-4413

relação molar N/K aproximada de 2,0. O Hortbio2 é uma modificação do Hortbio1 em que se variou a quantidade de alguns ingredientes visando reduzir a relação molar N/K. Desbrotas foram realizadas semanalmente, para o controle de oídio foram feitas três aplicações de calda bordalesa durante o ciclo e uma aplicação por semana de leite cru a 10% (em vol.). Após a emissão do sexto cacho as plantas foram podadas no ápice. Seis colheitas foram realizadas de outubro a novembro de 2011, com avaliação do número de frutos por parcela e produtividade. Os dados foram submetidos à análise de variância seguida da aplicação de teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A biofertilização resultou em maior produtividade do tomateiro comparativamente ao manejo tradicional realizado por meio da aplicação de adubos sólidos em cobertura e pulverização de biofertilizante semanal (Tabela 1). Houve um incremento de quase 100% no número e na massa de frutos comerciais. Por outro lado, o tamanho do fruto não foi influenciado pelos tratamentos. Não foi constatada diferença significativa entre os bokashis anaeróbico e granofert embora os teores de nutrientes do primeiro sejam aproximadamente o dobro do segundo (Tabela 2). Essa aparente incoerência precisa ser melhor estudada, de todo modo cabe informar que por ser um composto elaborado com resíduos o granofert é um adubo de baixíssimo custo e os resultados indicam que é uma alternativa viável. Tampouco se observou diferença entre os biofertilizantes Hortbio1 e Hortbio2, independente da forma de aplicação (Tabela 1). A menor relação N/K do hortbio2 mostrou apenas tendência de aumento de produtividade (Tabela 3). Faz-se necessário lembrar que a planta de tomate foi podada após o sexto cacho, portanto a produção média obtida com a biofertilização, 75,47 t ha<sup>-1</sup> de frutos comerciais, é relativamente alta e desejável em sistemas mais tecnificados e de alto investimento como o cultivo protegido.

ALBUQUERQUE JO; SOUZA RB; PAULA JT; RESENDE FV; SILVA GPP; FUJJI A; SOUSA JMM. 2011. Formas de aplicação de biofertilizantes e adubação de cobertura com bokashis na produção do tomate orgânico protegido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH.4408-4413

**Tabela 1.** Produção, número e massa do fruto comercial, produção e número de frutos não comerciais e totais de tomate orgânico protegido cultivado sob duas formas de aplicação de biofertilizantes e adubado com bokashis em cobertura

Forma aplicação	Adubação cobertura	Comercial			Não comercial		total	
		Produção t ha <sup>-1</sup>	No frutos N° ha <sup>-1</sup>	Massa fruto g fruto <sup>-1</sup>	Produção t ha <sup>-1</sup>	No frutos N° ha <sup>-1</sup>	Produção t ha <sup>-1</sup>	No frutos N° ha <sup>-1</sup>
Controle	sem cobert.	39,60 b	619 b	63,90 a	10,81 b	300 ab	50,42 b	919 b
	Anaerobico	36,65 b	542 b	67,10 a	11,34 ab	318 ab	47,98 b	860 b
	Granofert	44,05 b	608 b	72,34 a	10,33 b	282 ab	54,37 b	890 b
Pulver. Hortbio 1	sem cobert.	38,07 b	577 b	66,12 a	12,02 ab	324 ab	50,08 b	902 b
	Anaerobico	38,31 b	586 b	65,69 a	11,84 ab	367 ab	50,15 b	953 b
	Granofert	42,66 b	638 b	66,48 a	9,32 b	261 b	51,98 b	899 b
Pulver. Hortbio 2	sem cobert.	35,39 b	565 b	62,76 a	12,44 ab	391 ab	47,84 b	955 b
	Anaerobico	35,50 b	549 b	63,45 a	12,78 ab	413 ab	48,27 b	962 b
	Granofert	34,35 b	564 b	61,25 a	12,25 ab	350 ab	46,60 b	915 b
Gotejo Hortbio 1	sem cobert.	73,52 a	1066 a	68,86 a	14,32 ab	430 ab	87,84 a	1496 a
Gotejo Hortbio 2	sem cobert.	77,42 a	1152 a	67,04 a	17,31 a	455 a	94,73 a	1607 a

Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de prob.

**Tabela 2.** Composição química dos bokashis utilizados no cultivo do tomate (Chemical composition bokashis used in the tomato cultivation). Brasília, Embrapa Hortaliças, 2011

	C/N	pH	EC dS/m	N	P	K	Ca	Mg
	----- g/kg -----							
Bokashi anaerobico	14,4	6,3	21,6	23,9	25,3	21,3	74,8	23,4
Granofert	15,3	8,2	6,0	12,0	15,8	10,6	43,7	11,8

ALBUQUERQUE JO; SOUZA RB; PAULA JT; RESENDE FV; SILVA GPP; FUJJI A; SOUSA JMM. 2011. Formas de aplicação de biofertilizantes e adubação de cobertura com bokashis na produção do tomate orgânico protegido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais... Viçosa: ABH.4408-4413

**Tabela 3.** Composição química dos biofertilizantes utilizados no cultivo do tomate (Chemical composition biofertilizer used in the tomato cultivation). Brasília, Embrapa Hortaliças, 2011

Biofert	Teores Totais de Nutrientes										
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	-----g/L-----						-----mg/L-----				
Hortbio1	1,00	0,10	1,93	2,44	0,67	0,133	1,17	0,40	7,57	5,23	0,84
Hortbio2	0,70	0,13	1,88	2,41	0,62	0,123	1,14	0,42	6,13	5,76	0,87

Métodos de extração e determinação de N: digestão com ácido sulfúrico e destilação, Métodos de extração e determinação de P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn, B, Mo: digestão com ácido perclórico + peróxido de Hidrogênio (proporção 2:1); ICP-OES.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP/DF) e ao CNPq pelo apoio financeiro a este trabalho.

## LITERATURA CITADA

PENTEADO, S.R. *Cultivo orgânico de tomate*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2004.

VILLELA JUNIOR, L.V.; ARAÚJO, J.A.C.; FACTOR, T.L. Comportamento do meloeiro em cultivo sem solo com a utilização de biofertilizante. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 2, p. 153-157, abril/junho 2003.

FILGUEIRA, F.A.R. *Novo Manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 2<sup>a</sup> ed. Viçosa: UFV, p.61, 2003.