

QUALIDADE DE MUDAS DE TOMATE INDUSTRIAL PRODUZIDAS COM BIOFERTILIZANTE Bokashi

Adriana Rodolfo da Costa¹, Helio Lopes Araújo², Tainara Mendes de Almeida³, Patrícia Costa Silva⁴ e Reinaldo Adriano da Costa⁵

^{1,4,5} Docente do Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Santa Helena de Goiás (GO). E-mail: adriana_rodolfo@yahoo.com.br;

^{2,3} Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Santa Helena de Goiás (GO). E-mail: helio@live.co.uk

RESUMO

O tomate produzido em Goiás está em expansão, sendo o maior produtor de tomate industrial do Brasil, cerca de 78,2% do produto é processado industrialmente. Os dez maiores municípios do estado que produz o produto em toneladas são: Cristalina 19.6, Morrinhos 17.1, Itaberaí 11.4, Orizona 3.9, Rio Verde 3.5, Palmeiras de Goiás 3.5, Silvânia 3.5, Turvânia 3.1, Luziânia 3.0, Montividiu 2.7. Com esta expansão a produção de muda de tomate industrial de qualidade se faz necessária a região sudoeste goiana. O bokashi é um composto com alto potencial para ser utilizado como biofertilizante na produção de mudas de tomate industrial. No entanto, doses muito elevadas não são indicadas devido a sua composição. Sendo assim, o objetivo deste estudo é avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de tomate industrial (massa fresca, massa úmida, altura de mudas, comprimento de raiz, número de folhas) sob diferentes doses (0, 1, 3, 6, 9 % v/v) do biofertilizante bokashi, em ambiente protegido, em Santa Helena de Goiás – GO. Por meio deste estudo chegou-se à recomendação de uma dose ótima de 2,91% (v/v) do volume total de substrato comercial utilizado na produção da muda de tomate industrial, a qual proporcionará um bom desempenho de muda no que tange ao seu desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular.

Palavras-chaves: Bokashi, Biofertilizante, Tomate (*Solanum lycopersicum*)

INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum*) tem destaque especial, tanto do ponto de vista econômico quanto social, pelo volume de produção e geração de empregos. O Brasil está entre os dez maiores produtores mundiais de tomate para indústria. E Goiás, atualmente, ocupa a liderança na produção brasileira com uma produção de aproximadamente 1,3 milhões de toneladas, em uma área de 18,3 mil hectares (Goiás Agora, 2012).

A produção de mudas de alta qualidade torna-se uma estratégia para quem quer melhorar a agricultura e tornar mais competitiva a produção do vegetal sob cultivo (Diniz et al., 2006), pois é de fundamental importância na definição da produção das hortaliças nos canteiros. Para tanto, faz-se necessário o uso de substratos de qualidade e que proporcionem melhor crescimento e desenvolvimento inicial para as plantas, tendo-se em vista que é nesta fase que ocorre a definição do potencial produtivo da cultura (Souza et al., 2008). Nem sempre o uso apenas do substrato comercial tem proporcionado resultados satisfatórios.

Na busca por insumos menos agressivos ao ambiente, bem como, por maiores rendimentos na produção de mudas de hortaliças, vários biofertilizantes têm sido lançado no mercado, dentre os quais se podem destacar o Bokashi. Este biofertilizante é resultante de compostagem baseada na adição de uma solução líquida de microrganismos efetivos, que são bactérias anaeróbicas e fermentos do ácido láctico (Souza & Resende, 2003). Trata-se de um

adubo orgânico concentrado, rico em nitrogênio, fósforo e potássio, que pode facilmente substituir o uso dos fertilizantes químicos tradicionais, podendo ser aplicado por ocasião tanto do plantio quanto em cobertura. O uso de doses crescentes deste biofertilizante pode afetar diretamente o acúmulo de matéria seca de plantas, devido a maior disponibilidade de nutrientes no solo (Souza & Resende, 2003). O uso de produtos alternativos como os biofertilizantes vem crescendo em todo o Brasil. Na busca por insumos menos agressivos ao ambiente e que possibilitem o desenvolvimento de uma agricultura menos dependente de produtos industrializados, (Deleito, *et al.* 2000). A utilização do biofertilizante bokashi melhora a qualidade das mudas de tomate industrial. O objetivo do trabalho é mostrar a qualidade do biofertilizante.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em telado coberto com sombrite, na unidade universitária de Santa Helena de Goiás (Universidade Estadual de Goiás), no período de abril a maio de 2013. A semeadura do tomate industrial foi realizada em bandejas de plástico de 200 células, na densidade de uma semente por célula. Feito isso as bandejas foram acondicionadas em ambiente protegido até que as mudas atingissem uma altura média de 15 a 20 cm, no qual estavam prontas para o transplante.

O ensaio foi composto por cinco tratamentos, em delineamento de blocos casualizados. Estes constaram de cinco doses do biofertilizante bokashi, na forma farelada (0, 1, 3, 6 e 9 %, v/v) adicionados ao substrato comercial, em quatro repetições, onde cada repetição era representada por uma bandeja. Cada parcela era constituída por 40 plantas, sendo avaliada apenas a parcela útil, ou seja, as 10 plantas centrais.

Aos 30 dias após a semeadura, quando as mudas estavam formadas avaliaram-se as seguintes características: altura das mudas (considerando a altura a partir da superfície do substrato até o ápice da folha mais desenvolvida), diâmetro do colo, comprimento e largura das folhas, massa fresca e seca das plantas (parte aérea mais raiz). Para obtenção das massas fresca e seca, as mudas foram retiradas das bandejas, eliminando-se o substrato das raízes, estas foram lavadas e secas ao ar sobre papel toalha. Mediu-se também o comprimento da raiz (cm), com o auxílio de uma régua graduada em milímetros. Em seguida, as plantas foram pesadas, colocadas em sacos de papel e secas em estufa até atingirem peso constante.

Os dados foram submetidos à análise de variância, ao nível de significância de 5%. Posteriormente foram realizadas análises de regressão, sendo determinadas equações lineares e quadráticas, utilizando o aplicativo SISVAR (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentado um resumo da análise de variância pelo teste de F. Verificou-se que para as variáveis: altura de mudas, comprimento de raiz, massa verde de raiz e parte aérea, e massa seca da planta houve efeito significativo para as doses crescentes do biofertilizante bokashi. Já os parâmetros número de folhas e diâmetro de caule não foi observado significância entre os dados, assim as diferentes doses de bokashi não ocasionaram alterações quanto ao número de folhas e diâmetro de caule das mudas de tomate industrial.

7ª JORNADA ACADÊMICA 2013
18 a 23 de Novembro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás
Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para altura de mudas (Alt), diâmetro de caule (Diam), número de folhas (NF), massa verde da parte aérea (MVA), massa verde de raiz (MVR), massa seca da planta (MSP).

Fonte de Variação	GL	Parâmetros Avaliados						
		Alt	Diam	NF	CR	MVR	MVA	MSP
Tratamento	4	-	-	-	-	-	-	-
Resíduo	12	-	-	-	-	-	-	-
Fcalculado	-	6,88**	2,46ns	0,81ns	17,93**	9,51**	4,52*	16,86**
CV (%)	-	12,68	33,56	6,16	12,72	29,25	27,14	20,43
Média Geral	-	17,9	0,27	4,05	6,84	0,18	0,045	0,05

GL: Graus de Liberdade; CV: Coeficiente de Variação; ^{ns}: não significativo pelo teste de F a 5% de probabilidade; *Significativo pelo teste de F a 5% de probabilidade; **Significativo pelo teste de F a 1% de probabilidade.

Na Tabela 2 é apresentada análise de regressão para o fator de variação doses de bokashi aplicada na produção de mudas de tomate. Nota-se que para todas as variáveis estudadas o melhor modelo de ajuste para as doses de bokashi foi o quadrático e que os coeficientes de determinação foram sempre superiores a 75%. Na Tabela 1 é possível verificar o comportamento das diferentes variáveis estudadas no que tange a qualidade de mudas de tomate industrial, em função da dose de bokashi aplicada ao substrato comercial.

Tabela 2 – Altura de muda (Alt), comprimento de raiz (CR), massa verde da parte aérea (MVA) e da raiz (MVR) e massa seca da planta (MSP) em função das doses do biofertilizante bokashi.

Doses de Bokashi	Parâmetros Avaliados				
	Alt	CR	MVR	MVA	MSP
0	17,93	8,08	0,330	0,193	0,038
1	21,15	8,64	0,578	0,265	0,070
3	19,59	7,61	0,545	0,255	0,063
6	17,63	5,61	0,503	0,137	0,048
9	13,21	4,25	0,293	0,068	0,020
CV (%)	12,68	12,72	29,25	27,14	20,43
R ²	0,8962	0,9588	0,849	0,7624	0,7816
Modelo	Quadrático	Quadrático	Quadrático	Quadrático	Quadrático

CV: coeficiente de variação; R²: coeficiente de determinação.

Segundo Soto (2003) o bokashi é mistura de cereais, plantas oleaginosas e farinhas de origem animal fermentados com diferentes microrganismos, que tem como objetivo estimular a vida microbiana do solo e a nutrição das plantas. Desta forma, pequenas doses de bokashi adicionadas ao substrato comercial podem favorecer um melhor desenvolvimento de mudas de tomate industrial por estimular a atividade microbiana no substrato. Segundo Perez et al. (2008) o fato de o bokashi possuir alto teor de matéria orgânica, o torna uma excelente fonte de liberação de nutrientes, fato que também contribuiu para um bom desenvolvimento de mudas de hortaliças.

Com base nas equações quadráticas ajustadas em função das doses de bokashi pode-se estimar uma dose ótima, a qual proporciona melhores rendimentos no que tange as variáveis estudadas. Para altura de plantas a melhor dose a ser adicionada ao substrato comercial seria a de 2,50% do volume utilizado. Já para se ter o maior acúmulo de massa verde de raiz e da parte aérea a melhor dose de bokashi indicada seria de 1,86% e 3,93, respectivamente, e para maior produção de massa seca da planta poderia-se utilizar uma dose de 3,36%. Tomando-se como base estas informações pode-se recomendar uma dose média de 2,91% do

7ª JORNADA ACADÊMICA 2013
18 a 23 de Novembro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás
Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho

volume de substrato comercial utilizado para a produção de tomate industrial, a qual proporcionará um melhor desenvolvimento de mudas.

Oliveira et al. (2008) avaliaram o efeito de diferentes doses de bokashi sob características produtivas de cultivares de alho e observaram um efeito linear sob as características produtividade e massa média de bulbilhos comerciais. Segundo Souza & Resende (2003) o uso de doses crescentes deste biofertilizante pode afetar diretamente o acúmulo de massa seca, devido a maior disponibilidade de nutrientes no substrato.

Talvez pelo fato de o tempo de formação de mudas de tomate industrial ser relativamente curto e a disponibilidade de nutrientes do bokashi um tanto quanto lenta, um acúmulo de massa seca linear crescente com aumento das doses do biofertilizante não foi observado. Podendo-se desta forma, atingir uma dose ótima (2,91% v/v) de aplicação do bokashi para produção de mudas de tomate industrial por meio de equações quadráticas com ajuste significativo a 5% de probabilidade.

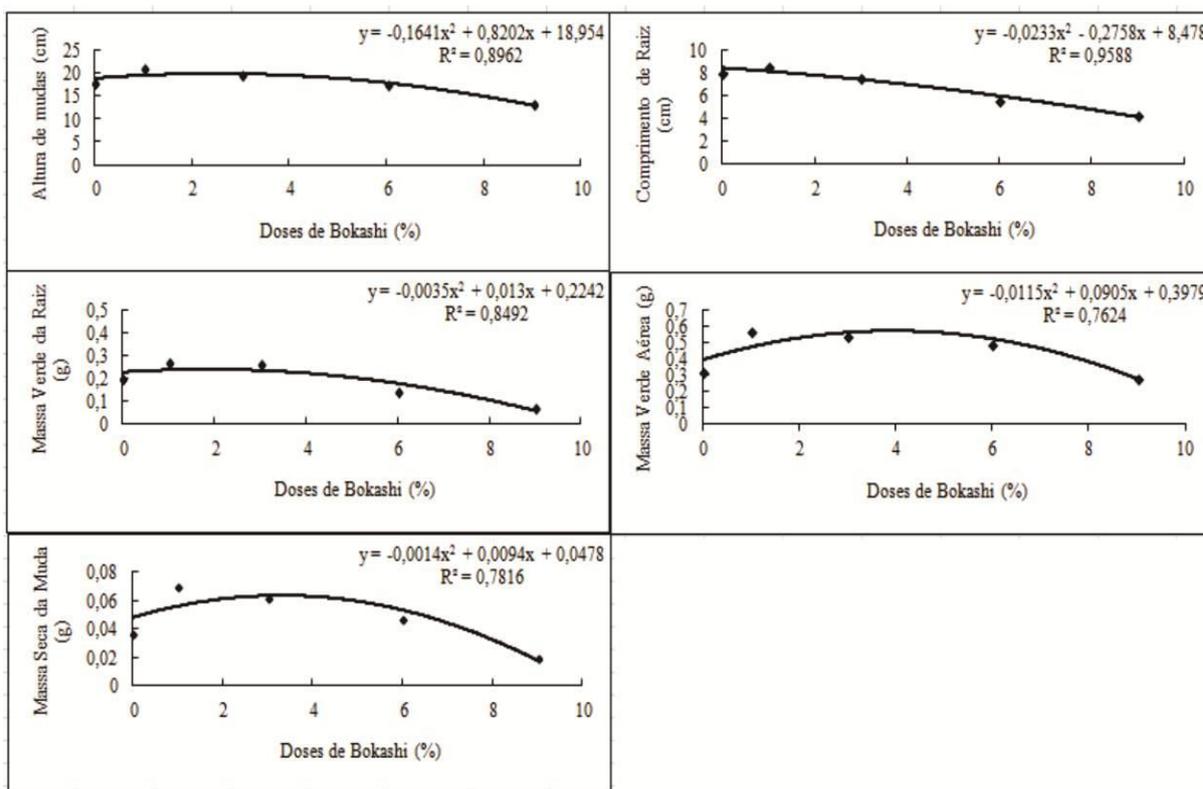


Figura 1 – Altura da muda (A), comprimento de raiz (B), massa verde da raiz (C), massa verde da parte aérea (D) e massa seca das mudas (E) de tomate industrial cultivadas sob doses de bokashi.

Hafle et al. (2009) utilizaram doses de bokashi e lithothammium na produção de mudas de mamoeiro por 100 dias, e após trinta dias de aplicação não observaram efeito destes produtos sobre a emergência, comprimento da parte aérea e número de folhas, sendo observado efeito do bokashi apenas aos cem dias para a variável comprimento da parte aérea. Aos sessenta dias após a aplicação observaram efeito quadrático do bokashi, apresentando maior comprimento da parte aérea com a dose de 7,19% adicionados ao substrato padrão.

Conforme apresentado por Souza & Rezende (2003), a composição do bokashi traz valores consideráveis de matéria orgânica, macro e micronutrientes para as plantas. Porém possui pH 6,0, considerado relativamente ácido, por isso, se aplicado em doses elevadas pode acidificar o substrato. A sua composição também apresenta alta relação C/N (12:1), o que também, sob dose elevada, pode ter o consumo elevado de nitrogênio durante

sua decomposição e, conseqüentemente, deficiência deste nutriente durante a formação das mudas.

CONCLUSÕES

O bokashi é um composto com alto potencial a ser utilizado como biofertilizante na produção de mudas de tomate industrial. No entanto, doses muito elevadas não são indicadas devido a sua composição. Por meio deste estudo chegou-se a recomendação de uma dose ótima de 2,91% (v/v) do volume total de substrato comercial utilizado na produção da muda de tomate industrial, a qual proporcionará um bom desempenho de muda no que tange ao seu desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular.

REFERÊNCIAS

- DINIZ, K. A.; GUIMARÃES, S. T. M. R.; LUZ, J. M. Q. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 63-70, 2006.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análise e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Boa Vista. v. 6, n. 1, p. 36-41, 2008.
- GOIÁS AGORA, Goiás é líder na produção de tomate industrial. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=68856>> Acessado em: 17/04/2012.
- HAFLE, O. M.; SANTOS, V. A.; RAMOS, J. D.; CRUZ, M. C. M.; MELO, P. C. Produção de mudas de mamoeiro utilizando bokashi e lithouhamnium. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 245-251, 2009.
- OLIVEIRA, E. Q.; SOUZA, R. J.; MACÊDO, F. S.; MARQUES, V. B.; LEITE, L. V. R. Desempenho de cultivares de alho sob doses de Bokashi. In: **Congresso Brasileiro de Olericultura**, 48. *Resumos...* Maringá: ABH. p. S594-S598(CD –ROM), 2008.
- PERÉZ, A.; CÉSPEDES, C.; NÚÑEZ, P. Caracrización física-química y biológica de enmiendas orgánicas aplicadas en la producción de cultivos em República Dominicana. **Revista Ciencia Del Suelo Nutrition Vegetal**, v. 8, n 4, p. 10-29, 2008.
- SOTO, M. G. Abonos orgánicos: definiciones y procesos. In: **Abonos orgánicos: principios, aplicaciones e impactos en la agricultura**. Ed Meléndez, G. San José, Costa Rica. pp. 20-49, 2003.
- SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564p.
- SOUZA, S. R.; FONTINELE, Y. R.; SALDANHA, C. S.; ARAÚJO NETO, S. E.; KUSDRA, J. F. Produção de mudas de alface com o uso de substrato preparado com cropólitos de minhoca. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 1, p. 115-121, 2008.
- Zanatta, M.2010. Centro-Oeste vive novo ciclo de investimentos no setor de alimentos. *Jornal Valor Econômico*, São Paulo, mar.2010.
- DELEITO, C. S. R. et al. Sucessão microbiana durante o processo de fabricação do biofertilizante Agrobio. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 25.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 8.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 6.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 3., 2000, Santa Maria. **Biodinâmica do solo**. Santa Maria: SBCS: SBM, 2000. 1 CD-ROM.