

Produção de mudas de beterraba (*Beta vulgaris*) utilizando diferentes dosagens do biocomposto tipo bokashi em mistura com substrato comercial

*Production of beet seedlings (*Beta vulgaris*) using different dosages of the bokashi type biocompost in mixture with a commercial substrate*

Gregory Kruker^{1*}, Eduardo Schabatoski¹, Juliano dos Santos Muniz¹, Vitor Figueira França¹; Janice Regina Gmach Bortoli²

¹Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC.

²Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Urupema-SC.

*Autor para correspondência: grekruker@gmail.com

RESUMO

A carência de tecnologias apropriadas para estabelecer sistemas agroalimentares de base ecológica, impulsiona o desenvolvimento do setor agrícola no sentido de prover bioinsumos de alto padrão e qualidade. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses do biocomposto tipo “Bokashi” na produção de mudas de beterraba. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no IFSC campus Lages, entre fevereiro e março de 2023. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições e quatro dosagens (0%, 10%, 20% e 40%) do biocomposto tipo “Bokashi” em mistura com substrato comercial Agrinobre. Utilizou-se bandejas de isopor com 128 cédulas, onde foram semeadas 48 sementes de beterraba da variedade Katrina. As variáveis agrônômicas mensuradas foram: altura final da parte aérea, comprimento de raiz e massa seca da parte aérea e raiz. Os resultados demonstraram incremento na produção de massa seca da parte aérea das mudas de beterraba vr. *Katrina*, com a adição de 10 e 20% (v/v) do biocomposto tipo bokashi (65% e 30% respectivamente) ao substrato Agrinobre.

Palavras-chave: Nutrição vegetal. Biofertilizante aeróbio. Comunidade microbológica.

ABSTRACT

The lack of appropriate technologies to establish ecologically-based agri-food systems drives the development of the agricultural sector towards providing high standard and quality bio-inputs. The objective of this work was to evaluate the effect of different doses of bokashi-type biocompost on the production of beet seedlings. The experiment was

Realização:



Apoio:



conducted in a greenhouse at IFSC campus Lages, between February and March 2023. The experiment was conducted in a completely randomized design with 4 repetitions and four doses (0%, 10%, 20%, and 40% v/v) of bokashi-type biocompost mixed with Agrinobre commercial substrate. Styrofoam trays with 128 cells were used, where 48 *Katrina* beet seeds were sown. The agronomic variables measured were: final height of the aerial part, root length, and dry mass of the aerial part and root. The results demonstrate an increase in the production of dry mass of the aerial part of *Katrina* beet seedlings with the addition of 10% and 20% (v/v) of bokashi-type biocompost (65% and 30% respectively) to the Agrinobre substrate.

Keywords: Plant nutrition. Aerobic biofertilizer. Microbiological community.

1 INTRODUÇÃO

O sucesso na implantação e condução de culturas hortícolas está relacionado com atributos agronômicos desejáveis, como a utilização de sementes e mudas com alto vigor, que possam estabelecer-se rapidamente no campo e com alto padrão (SILVA *et al.*, 2019). Desse modo, a obtenção de plantas com potencial de tolerar estresses abióticos e bióticos, que ocorrerem na fase de implantação da cultura, pode ser viabilizada pelo uso de mudas produzidas em sistema de base ecológico. Os materiais gerados nesse sistema apresentam qualidade genética, fisiológica e sanitária, além de minimizar problemas associados a fitopatógenos, proporcionando desenvolvimento e saúde ao cultivo após o transplante (MENTEN; MORAES, 2010).

O destaque para a cultura hortícola da beterraba (*Beta vulgaris*), como sendo uma das culturas mais produzidas no país, é a possibilidade de produção de mudas orgânicas em bandejas, o que impulsiona o setor de viveiristas e insumos para sua produção. As mudas podem ser comercializadas como microverdes para alimentação humana, ou seguirem para a produção a campo, visando o consumo *in natura* ou indústria açucareira (TIVELLI *et al.*, 2011).

O substrato é um dos elementos-chave na produção de mudas orgânicas, pois ele servirá como meio para o desenvolvimento do sistema radicular das plantas. Algumas das funções do substrato na produção de mudas orgânicas incluem: promover estabilidade e fixação da plântula com uniformidade, associado à baixa resistência física para o desenvolvimento radicular, suprir as demandas por oxigênio e nutrientes, ser capaz de

Realização:



Apoio:



reter água e regular a umidade, e por fim facilitar o manejo das mudas, permitindo que as mudas sejam facilmente transplantadas para recipientes maiores ou para o campo. (SILVA *et al.*, 2009). Contudo, na prática, há dificuldade de obter substratos de fontes orgânicas que atendam, ao mesmo tempo, à necessidade das mudas em água, oxigênio e nutrientes, devido às características dos materiais constituintes (LEAL *et al.*, 2009).

O biocomposto tipo “bokashi” proporciona benefícios aos atributos físicos (estrutura), químicos (incremento no teor de nutrientes) e biológicos do solo (atividade biológica e bioquímica, ciclagem de nutrientes, mineralização da matéria orgânica), sendo possível de ser incorporado ao substrato para a produção de mudas. O biocomposto é elaborado a partir de uma mistura proporcional de materiais orgânicos, vegetais e minerais, além de receber a inoculação de comunidades de microrganismos eficientes (EM’s), sendo essa mistura submetida ao processo de semi-decomposição biológica aeróbia termofílica, que ao final gera um produto estável e biodisponível. Entre os benefícios destacam-se a liberação de macro (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (B, Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Na), ácidos húmicos e fúlvicos, substâncias bioativas, sideróforos e complexos enzimáticos, o que reduz a dependência de suplementação com fertilizantes minerais solúveis (OLLE, 2020).

Na literatura há resultados positivos com a utilização do biocomposto tipo bokashi, em diversos cultivos de hortaliças, onde na produção de beterraba (*Beta vulgaris*), foi verificado incremento na produtividade da cultura com aplicação de até 600 g.m⁻² de bokashi em cobertura, com incremento na altura de planta, matéria fresca das raízes, comprimento de raiz e produtividade das raízes tuberosas (SILVA *et al.*, 2018).

Objetivo do trabalho foi verificar o efeito das dosagens do biocomposto tipo “Bokashi” incorporado em dois substratos diferentes, avaliando parâmetros agrônômicos na produção de mudas de beterraba orgânica em bandejas.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Santa Catarina, campus Lages, localizado no Planalto Sul (27°49`S e 50°40`W) do estado de Santa Catarina, com altura acima do nível médio do mar entre 884 e 1260 m, durante os meses de fevereiro e março de 2023. O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado com 4 repetições e 4 tratamentos.

Realização:



Apoio:



Os tratamentos selecionados foram: T1 – substrato Agrinobre (AG 0%); T2 – substrato Agrinobre + 10% Bokashi (AG 10%); T3 – substrato Agrinobre + 20% Bokashi (AG 20%); T4 – substrato Agrinobre + 40% Bokashi (AG 40%). O substrato comercial utilizado no experimento foi o Agrinobre[®] o qual possui registro no MAPA, sendo classificado como Substrato para plantas classe “F”, com composição: turfa de esfagno, vermiculita expandida, casca de arroz carbonizada, calcário dolomítico, gesso agrícola, fertilizante NPK e micronutrientes. Sobre as especificações e garantias mínimas: pH 5,0; Ec (mS/cm) 1,0; Umidade máxima (p/p): 55%; Densidade: 150 kg/m³, Capacidade de retenção de água – CRA (p/p): 140%.

O biocomposto tipo bokashi utilizado foi disponibilizado pela empresa Menuai Bioinsumos e Pesquisa, o qual possui como ingredientes base: mistura compostada de esterco de aves poedeiras e bovinos, terra preta, farelo de cereais, pó de rocha silicática Dacito, carvão vegetal, cinza de biomassa de madeira, melado, biofertilizante vegetal fermentado, leveduras, microrganismos purificados e água. A empresa segue protocolos especializados de produção de bioinsumos, com monitoramento do processo de decomposição biológica, e análises químicas e biológicas para controle de qualidade dos lotes de fabricação. O biocomposto foi peneirado em malha de 8mm para padronização do tamanho de partículas.

A mistura do biocomposto tipo bokashi com os substratos foi realizado manualmente, sendo as proporções padronizadas em volume de bokashi/volume de substrato. O ajuste de umidade foi efetuado com o teste do punho. No total foram semeados 48 glomérulos por repetição no bioensaio, sendo semeado 1 glomérulo por cédula em bandejas de isopor de 128 cédulas, de beterraba (*Beta vulgaris*) cv. *Katrina*.

O bioensaio teve duração de 31 dias, onde foram avaliados: altura final da parte aérea, comprimento de raiz, massa seca da parte aérea e massa seca de raiz. Para as avaliações das características fitométricas foram selecionadas 10 plântulas representativas da porção central das bandejas.

Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e teste de homogeneidade das variâncias de Bartlett, e quando atendido os pressupostos da análise de variância, foi efetuado teste de regressão linear e as médias comparadas pelo teste de médias Duncan a 5% de significância.

Realização:



Apoio:



3 RESULTADOS

Nas figuras 1 e 2 estão apresentados respectivamente os modelos de regressão linear para altura da parte aérea final (cm), comprimento de raiz (cm), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) das mudas de beterraba vr. *Katrina*, em função da dose do biocomposto tipo bokashi. Para essas quatro variáveis supracitadas, o comportamento do modelo foi quadrático negativo. Os tratamentos AG 0%, AG 10%, e AG 20% apresentaram os maiores valores de altura de plantas e produção de MSPA e MSR, com incremento significativo em relação ao tratamento AG 40%.

Figura 1- Modelo de regressão linear para altura da parte aérea final (cm) e comprimento de raiz (cm) das mudas de beterraba vr. *Katrina*, em função da dose do biocomposto tipo bokashi, IFSC, Lages, 2023.

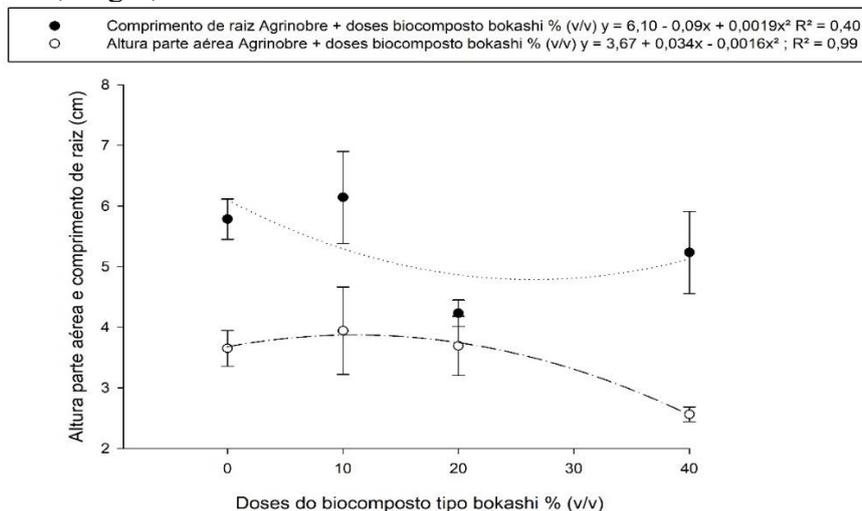
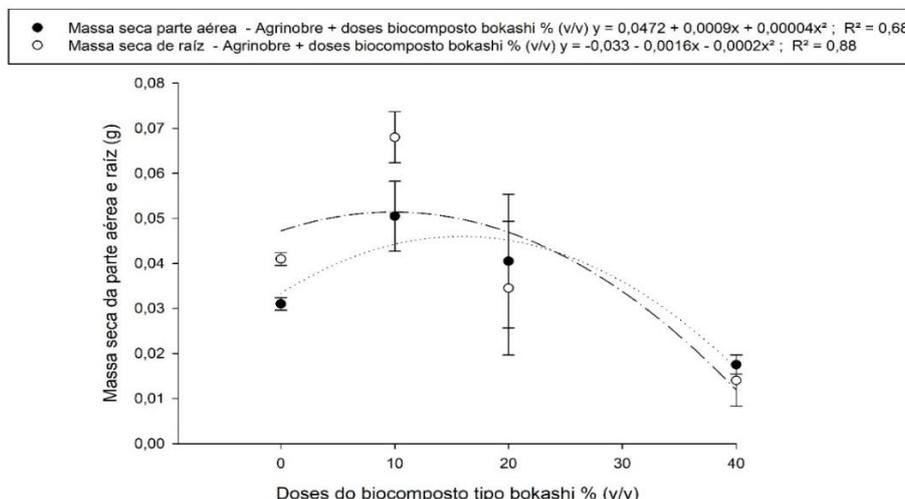


Figura 2 - Massa seca da parte aérea e massa seca de raiz (g) das mudas de beterraba vr. *Katrina*, em função da dose do biocomposto tipo bokashi, IFSC, Lages, 2023.



Realização:



Apoio:



4 DISCUSSÃO

O biocomposto tipo bokashi além de exibir teores equilibrados de macro e micronutrientes, apresenta uma microbiota diversa e funcional, estimulando a atividade microbiana no substrato (HATA *et al.*, 2020). Alguns microrganismos heterotróficos e procariotos fototróficos, algas e fungos podem sintetizar fitohormônios como auxinas, giberelinas e citocininas, e esses microrganismos se estabelecerem no sistema devido a aplicação d bokashi, podendo atuar como promotores de crescimento para as plantas.

O incremento positivo na altura, no peso seco da parte aérea e da raiz das plântulas pode ser atribuído ao efeito do biocomposto tipo bokashi, o qual, quando incorporado ao substrato, acelera a mineralização da matéria orgânica, resultando em uma maior quantidade de nitrogênio líquido rapidamente disponível (BOECHAT *et al.*, 2013). De forma geral, ao adicionar matéria orgânica no sistema há um efeito de curto prazo na biomassa microbiana, a qual utiliza compostos lábeis de carbono para suportar o crescimento de populações microbianas que ocorrem naturalmente. Esta resposta imediata pode indicar que a matéria orgânica adicionada é rapidamente transformada pela microbiota do solo, fornecendo nutrientes para o desenvolvimento das mudas (LAZCANO *et al.*, 2013).

Nossos resultados estão de acordo com outros estudos onde há relatos de aumento da produtividade em diversas espécies hortícolas com o uso do biocomposto tipo bokashi (HATA *et al.*, 2019; HATA *et al.*, 2020). O biocomposto tipo bokashi proporcionou incremento na produtividade da beterraba (JAKIENE *et al.*, 2009), repolho (XAVIER *et al.*, 2019) e rabanete (HATA *et al.*, 2019). O estudo de Costa *et al.*, 2014 destaca o aumento do comprimento de raiz da beterraba com o substrato formulado por 40% de composto, 5% de areia, 15% de casca de arroz carbonizada e 20% de pó de basalto.

5 CONCLUSÃO

Houve incremento na produção de massa seca da parte aérea das mudas de beterraba vr. *Katrina*, com a adição de 10 e 20% (v/v) do biocomposto tipo bokashi (65% e 30% respectivamente) ao substrato Agrinobre.

REFERÊNCIAS

BOECHAT, C.L.; SANTOS, J.A.; G., ACCIOLY A.M.A. Mineralização líquida de N e mudanças químicas no solo com a aplicação de resíduos orgânicos com ‘Composto

Realização:



Apoio:



- Fermentado Bokashi'. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 35, n. 2, p. 257- 264, 2013.
- COSTA, L.A.M.; PEREIRA, D.C; COSTA, M.S.S.M. Substratos alternativos para produção de repolho e beterraba em consórcio e monocultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.18, n.2, p.150–156, 2014.
- HATA, F.T. *et al.* Low-cost organic fertilizations and bioactivator for arugula-radish intercropping. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v.31, p. 773-778, 2019.
- HATA, F.T. *et al.* Bokashi compost and biofertilizer increase lettuce agronomic variables in protected cultivation and indicates substrate microbiological changes. **Emir. J. Food Agric.** 32, 640–646., 2020.
- JAKIENE, E.; VENSKUTONIS, V.; LIAKAS, V. Fertilization of sugar beetroot with ecological fertilizers. **Agron. Res.** 7: 269-276., 2009.
- LAZCANO, C.; GÓMEZ-BRANDÓN, M.; REVILLA, P.; DOMÍNGUEZ, J. Short-term effects of organic and inorganic fertilizers on soil microbial community structure and function. **Biol. Fertil. Soils.** 49: 723-733., 2013.
- LEAL, M. D. A. *et al.* Diferentes níveis de enriquecimento de composto orgânico visando sua utilização como substrato para produção de mudas de hortaliças. **Embrapa Agrobiologia-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2009.
- MENTEN, J.O; MORAES, M.H.D. Tratamento de sementes: histórico, tipos, características e benefício. **Informativo Abrates**, 20, 52-53., 2010.
- OLLE, M. Review: Bokashi technology as a promising technology for crop production in Europe. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, 2020.
- SILVA, A. C. *et al.* Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 1, p. 22–28, jan. 2009.
- SILVA, P.N.L.; LANNA, N.B.L.; CARDOSO, A. I. I. Doses de Bokashi em cobertura na produção de beterraba. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.5, p. 28-34, 2018.
- SILVA, L. P. *et al.* Uso de substratos alternativos na produção de mudas de pimenta e pimentão. **Colloquium Agrariae**, v. 15, n. 3, p.104-115, 2019.
- TIVELLI, S. W.; FACTOR. T. L.; TERAMOTO, J. R. S. Beterraba: do plantio à comercialização. **Boletim Técnico IAC**, Campinas, n. 210, 45p. 2011.
- XAVIER, M.C.G. *et al.* Produtividade de repolho em função de doses de Bokashi. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.6, p.17-22, 2019.

Realização:



Apoio:

