

Bokashi promove aumento em características agronômicas da produção de rabanete

Myriam Juliette Latrille, Luís Eduardo Bocalete, Luiz Vitor Barbosa de Oliveira, Maria Teresa de Paula, Fernando Teruhiko Hata, Mauricio Ursi Ventura, André Luiz Martinez de Oliveira, Juliano Tadeu Vilela de Resende

Introdução

O rabanete (*Raphanus sativus L.*) é uma hortaliça da família Brassicaceae, com folhagens entre 15 e 45 cm, cuja parte comestível é a parte entumescida, da raiz principal, subterrânea. Existem diferentes variedades, de acordo com os períodos de produção: Rabanetes de primavera, redondo de verão e de inverno com raízes longas (CORNELL, 2006). O rabanete tem um curto ciclo de produção, entre três a quatro semanas desde a semeadura até colheita (SILVA et al, 2006). É valorizado por sua qualidade nutricional com baixa quantidade de calorias e carboidratos, rica em cálcio, vitamina C, potássio, ferro e fósforo (NEYRAT, 2007).

A cultura do rabanete se desenvolve tanto com temperaturas amenas de primavera e outono quanto em temperaturas quentes do verão, os quais permitem o desenvolvimento mais rápido (LUCCHESI et al., 1976). Esta cultura exige a exposição a pleno sol ou sombra parcial, solos bem drenados, ricos em matéria orgânica, com pH entre 5,8 e 6,8 (CORNELL, 2006). Devido ao seu rápido desenvolvimento, o rabanete exige uma alta fertilidade do solo, utilizando grandes quantidades de nutrientes em um curto período de tempo. Consequentemente, a abubação é um passo importante no manejo do rabanete.

Nas últimas décadas, os produtores e os consumidores estão percebendo a agressividade das práticas agrícolas na fertilidade e na erosão do solo e a toxicidade dos defensivos químicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. Como alternativa a este modelo, em pequenas propriedades familiares, desenvolve-se a agricultura orgânica. A produção de hortaliças em sistema orgânico requer tecnologias que respeitem os processos ecológicos, que promovam o aumento da matéria orgânica do solo e que reduzam o consumo energético do sistema. Em geral, essa agricultura tem vantagens em termos de qualidade do produto, de manutenção da fertilidade do solo, de manutenção da biodiversidade no sistema agroecológico, oferecendo baixos custos de produção e melhores preços de venda através da certificação orgânica.

Um dos adubos orgânicos, que podem ser feitos na propriedade do agricultor é o Bokashi, que se constitui numa mistura de matérias orgânicas de origem vegetal

e/ou animal submetido à fermentação, principalmente láctica, mas também acética, alcoólica, propiônica e butírica (Siqueira & Siqueira 2013). Outra tecnologia de baixo custo é o esterco fervido, desenvolvido por agricultores e técnicos no Rio Grande do Sul, que consiste na fervura de esterco aviário e posterior utilização, diluído em água (Musa et al., 2015). Outra tecnologia que permite aumentar a atividade biológica é o Penegetic, bioativador do solo e das plantas.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar as características agronômicas da cultura de rabanete em manejo orgânico em função dos adubos orgânicos utilizados.

Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos em dois ciclos produtivos de rabanete, entre março e julho de 2016, em casa-de-vegetação no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina - Paraná. O solo utilizado foi classificado como Latossolo Vermelho, textura muito argilosa. A análise de solo revelou os seguintes valores: pH em $\text{CaCl}_2 = 6,80$; $\text{Al}^{+3} = 0 \text{ cmol/dm}^3$; $\text{Ca}^{+2} = 7,50 \text{ cmol/dm}^3$; $\text{Mg}^{+2} = 4,80 \text{ cmol/dm}^3$; $\text{H}^+ + \text{Al}^{+3} = 2,74 \text{ cmol/dm}^3$; $\text{K}^+ = 2,36 \text{ cmol/dm}^3$; $\text{P} = 19,23 \text{ mg/dm}^3$; $\text{C} = 3,44 \text{ g/Kg}$; $\text{M.O.} = 50,40 \text{ g/Kg}$. A semeadura foi realizada em vasos de 3,5 litros de capacidade.

Para o primeiro ciclo, a semeadura foi realizada no dia 14/03/16 e a colheita em 22/04/16. Foi feito um desbaste uma semana após a semeadura. Os tratamentos foram: Bokashi (25g por planta); Penegetic-K (1,50 g/L) + Penegetic-P (1,50 g/L); BPCV (0,001 g/L); esterco de galinha (2,5%), 100mL por planta. Os fertilizantes foram aplicados semanalmente a partir dos quatro dias antes da semeadura: 10/03, 18/03, 31/03, 11/04 e 18/04.

Para preparação do esterco de galinha utilizou-se 20 kg de esterco de galinha poedeira fresca diluída em 200 litros de água. Esta mistura foi fervida durante 4 horas. Este procedimento tem sido realizado corriqueiramente pelos agricultores.

A aplicação do Penegetic-P foi realizada até o molhamento total das folhas das plantas de rabanete. A aplicação de Penegetic-K foi realizada no solo, aproximadamente, 50 mL da solução por planta.

Para o segundo ciclo, foi adicionada ao mesmo solo do primeiro ciclo, uma

quantidade de composto orgânico de 30 g por vaso. A semeadura foi realizada em 23/05/16 e a colheita em 07/04/16 para o tratamento Bokashi (42 dias de ciclo), e no dia 18/07/16 para os demais tratamentos (56 dias). Os tratamentos foram: Bokashi (12g por planta); Penergetic-K (1,50 g/L) e Penergetic-P (1,50 g/L); BPCV (0,004 g/L); Esterco de galinha (100 mL da solução/L de água). As aplicações foram realizadas semanalmente: 23/05, 05/06, 14/06, 22/06 e 30/06. Foi feito um debate uma semana após a semeadura.

Na colheita, foram avaliados o peso da raiz comercial (PC) (cm), volume da raiz comercial (VC) (cm³) e comprimento das folhas (CF) (cm). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizados, com dez repetições. Para verificação dos pressupostos para a análise de variância foram realizados teste de homogeneidade da variância e teste de normalidade. Sendo atendidos os pré-requisitos, os dados foram submetidos à análise de variância e havendo significância pelo teste F ($p < 0,05$), as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

Resultados e discussão

Para os dois ciclos produtivos, o tratamento Bokashi mostrou resultados superiores aos demais tratamentos, tanto para o peso médio da parte comercial (respectivamente 12 e 5 vezes maior), tanto para o volume médio (12 e 6 vezes superior) e para o comprimento das folhas (2 e 2,5 vezes mais elevado). Os outros tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si. Da mesma forma, que se observou no presente trabalho, incrementos de 4,06 g e 3,11 g, no peso seco de 100 grãos de amendoim e de milho, respectivamente, foram observados com adubação com bokashi, em estudo realizado na Indonésia (Karimuna et al. 2016). Em estudo, realizado com rabanetes, foi verificado que o efeito residual de bokashi a base de esterco de aves, bovinos ou caprinos promoveu aumento no peso fresco de tubérculos em 51,52; 262,99 e 96,38%, respectivamente, comparado com a testemunha (Suthamanthy e Seran, 2013). Além disso, neste mesmo estudo, foi observado que houve aumento no diâmetro do tubérculo proporcionado pelos tratamentos com bokashi, o que também pode ser verificado no presente trabalho.

Tabela 1 - Parâmetros agronômicos avaliados no primeiro ciclo produtivo de rabanete com

os fertilizantes BCPV (0,001g/L), Bokashi (25g/vasos), Esterco de Galinha (2,50%), Penergetic e Testemunha, Londrina, Paraná, Brasil, 2016

	Peso comercial médio (g)*	Volume comercial médio (cm ³)*	Comprimento das folhas (cm)**
BPCV 0,001g/L	2.30 ±1,47b	2.92 ±2,53bc	12.05 ±2,11b
Bokashi 25g	54.73 ±25,59a	87.35 ±40,63a	30.56 ±2,46a
Est. Galinha 2,50 %	4.36 ±1,18ab	6.90 ±2,34ab	10.56 ±1,81b
Penergetic	1.69 ±1,14b	1.47 ±0,92c	7.40 ±1,35c
Testemunha	1.90 ±0,53b	2.40 ±1,11bc	6.67 ±0,83c
C.V. (%)	78.38	79.23	13.57%
F	18.22	18.73	269.65

Médias na coluna, seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste Student-Newman-Keuls* ou Tukey** ao nível de 5% de probabilidade.

No primeiro ciclo, no tratamento Bokashi verificou-se peso médio até três vezes maior do que no segundo, respectivamente 54,73g ($\sigma = 25,59$) e 16,68g ($\sigma = 4,92$). Essa mesma situação se repete para o parâmetro volume médio, respectivamente 87,35 cm³ (desvio padrão = 40,63) e 23,62 cm³ (desvio padrão = 9,94) para o primeiro e o segundo ciclo.

Tabela 3 : Parâmetros agrônômicas avaliados no segundo ciclo produtivo de rabanete com os fertilizantes BCPV (0,004g/L), Bokashi (12g/vasos), Esterco de Galinha (10%), Penergetic K e P e Testemunha, Londrina, Paraná, Brasil, 2016 (Tabela 2).

	Peso comercial médio (g)		Volume comercial médio (cm ³)		Comprimento das folhas (cm)	
BPCV 0,004g/L	2.57	±1,91b	3.40	±2,59b	7.70	±1,49c
Bokashi 12g	16.07	±3,84a	22.60	±6,08a	20.60	±2,76a
Est. Galinha 10 %	2.02	±1,54b	2.98	±2,45b	10.25	±1,46b

Penergetic	2.22	±0,00b	1.77	±0,00b	6.69	±1,46c
Testemunha	1.16	±0,60b	1.66	±0,66b	6.13	±1,89c
C.V. (%)	35.91		42.91		17.76	
F	31.35		24.68		96.39	

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

Bokashi apresentou melhores características agrônômicas de produção, sejam alto teor de matéria orgânica e uma boa quantidade de biomassa microbiana. O tratamento BPCV apresentou grande quantidade de BMS, mas a sua quantidade de matéria orgânica foi baixa, quase equivalente à testemunha. Este baixo teor de matéria orgânica pode prejudicar a produção agrícola. Finalmente, o tratamento Esterco de galinha tem bom teor de matéria orgânica, mas a sua BMS é inferior à testemunha. Em função do ciclo relativamente curto do rabanete, o Bokashi pode ter proporcionado condições de melhoria imediata do desenvolvimento da planta e produção. Em culturas de ciclo mais extenso, como alface, em tratamentos como o Penergetic tem tido desempenho similar ao Bokashi (Hata et al., 2020).

Conclusão

O Bokashi apresentou as melhores características agrônômicas de produção de rabanete nos dois ciclos produtivos, avaliando o peso médio da parte comercial, o volume médio da parte comercial, o comprimento das folhas, o número de rabanete produtivo.

Referências

- ABREU, I. M. D. O., JUNQUEIRA, A. M. R., PEIXOTO, J. R., & OLIVEIRA, S. A. D. (2010). Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.30(Supl.1), p.108-118, 2010.
- CORNELL UNIVERSITY (2006), Growing Guide : Radishes, Home Gardening.(<http://www.gardening.cornell.edu/homegardening/scene341b.html#profile>)
- HATA, F.T.; SPAGNUOLO, F.A.; PAULA, M.T.; MOREIRA, A.A.; VENTURA, M.U.;

FREGONEZI, G.A.F.; OLIVEIRA, A.L.M. Bokashi compost and biofertilizer increase lettuce agronomic variables in protected cultivation and indicates substrate microbiological changes. Emir. J. Food Agric. 2020, 32, 640–646.

IAPAR, Instituto Agronômico do Paraná (2016), Agrometeorologia : Dados Diários de Londrina, iapar.br (<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1828>)

KARIMUNA, LA; RAHNI, NINI MILA; BOER, Dirvamena. The Use of Bokashi to Enhance Agricultural Productivity of Marginal Soils in Southeast Sulawesi, Indonesia. Journal of Tropical Crop Science, v. 3, n. 1, 2016.

LUCCHESI et al (1976), Produtividade do rabanete (*Raphanus sativus* L.) relacionado com a densidade de população, Anais de E.S.A. « Luiz de Queiroz », Volume XXXIII, p.577-582.

MUSA, CI; WEBER, B; GONZATTI, HC; BARBOSA, LN; GALINA, J; LAGEMANN, CA; SOUZA, CFV; OLIVEIRA, EC. Cultivo orgânico em substrato: uma experiência inovadora no cultivo do morangueiro no município de Bom Princípio/RS. InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade, v.10, n.2, p.38-46, 2015.

NEYRAT Paule (2007), Guide Diététique : Radis, e-santé.fr (<http://www.e-sante.fr/radis/3/guide/1644>)

OLIVEIRA et al (2014), Biodiversity of soil bacteria and its applications for a sustainable agriculture, Biochemistry and Biotechnology Reports, p.56-77.

SEDIYAMA, MAN; DOS SANTOS, IC, DE LIMA, PC. (2014) Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. Ceres, 61.7.

SUTHAMATHY, N.; SERAN, T. H. Residual effect of organic manure EM Bokashi applied to proceeding crop of vegetable cowpea (*Vigna unguiculata*) on succeeding crop of radish (*Raphanus sativus*). Research Journal of Agricultural Science, v. 1, n. 1, p. 2-5, 2013.