

Produtividade de brócolis de verão com diferentes doses de bokashi

Sindynara Ferreira¹

Roviloson José de Souza²

Luiz Antônio Augusto Gomes³

Resumo

O plantio de brócolis tipo cabeça única vem se expandindo nos últimos anos. A procura por alimentos mais saudáveis tem causado um aumento na utilização de compostos orgânicos enriquecidos com microrganismos e, entre estes, destaca-se o bokashi. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da cultivar de brócolis de cabeça única, Lord Summer, sob diferentes doses do composto orgânico bokashi. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e cinco doses do composto (0; 250; 500; 750; 1000 g.m⁻²). Houve resposta linear para as características altura de plantas, número de folhas por planta, diâmetro do caule e da cabeça, e massa média de cabeça. Em sistema orgânico, a melhor dosagem de bokashi para a cultivar Lord Summer correspondeu a 1000 g.m⁻², porém, a ausência de um ponto de máxima em todas características avaliadas sugere que doses mais elevadas de bokashi poderiam resultar em maiores valores.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* var. *italica*. Produção orgânica. Compostos orgânicos enriquecidos.

1 Introdução

O brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*), também conhecido como brócoli, brocolo ou couve-brócolo, pertence ao mesmo gênero e espécie de todos os tipos de couve (couve-rábano, couve-flor, couve-manteiga, couve-de-bruxelas e repolho). É do grupo *italica* e divide-se em dois tipos: ramoso e cabeça única. O tipo ramoso, mais comum no mercado brasileiro, constitui-se de botões florais compridos e separados uns dos outros. Já o tipo cabeça única engloba muitas cultivares comercializadas com o nome popular de brócolis japonês. Em comum eles têm pedúnculos curtos e agregados num formato central e mais grosso, formando uma cabeça única e compacta, de flores miúdas e grudadas. Sua textura, coloração e características nutricionais são as mesmas do tipo ramoso, diferenciando apenas no que se refere à colheita, onde este apresenta somente uma (MAGRO, 2009).

O plantio de cultivares de brócolis tipo cabeça única vem se expandindo nos últimos anos, isto por apresentarem características favoráveis ao processamento industrial, adequadas propriedades culinárias, além de um visual mais atrativo aos consumidores. O brócolis é uma hortaliça rica em vitaminas e fibras, indispensáveis para a regulação das funções do organismo, e tem sido recomen-

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Câmpus Inconfidentes – Professora Efetiva – Inconfidentes – Minas Gerais – Brasil - sindynara.ferreira@ifsuldeminas.edu.br – (35) 3464-1188 ramal 39 - Praça Tiradentes, 416, Centro, 37.576-000, Inconfidentes/MG.

2 Universidade Federal de Lavras – Professor Titular – Lavras – Minas Gerais – Brasil – rovilson@dag.ufla.br – (35) 3829-1782 – Departamento de Agricultura, Câmpus da UFLA, 37.200-000, Caixa Postal 37, Lavras/MG.

3 Universidade Federal de Lavras – Professor Adjunto II – Lavras – Minas Gerais – Brasil – laagomes@dag.ufla.br – (35) 3829-1782 – Departamento de Agricultura, Câmpus da UFLA, 37.200-000, Caixa Postal 37, Lavras/MG.

dado, sem exceção, nas mais variadas dietas alimentares indicadas pelos especialistas em nutrição humana. Estudos mais recentes têm comprovado a presença de substâncias anticancerígenas e propriedades antivirais (COELHO, 2005).

Embora o plantio de verão seja menos produtivo, a rentabilidade do cultivo nessa época é favorecida por preços mais altos, em virtude da colheita ocorrer no período de entressafra. Segundo Björkmam e Pearson (1998), temperaturas acima de 30°C podem provocar deformação das cabeças em cultivares de brócolis sensíveis a temperaturas altas, tornando de alto risco o cultivo dessa cultura nestas condições. Elevações abruptas de temperatura podem provocar crescimento excessivamente rápido da cabeça e alongamento do pedúnculo em determinadas cultivares (TREVISAN et al., 2003).

Por serem originadas e domesticadas em regiões de clima frio e/ou temperado, as brássicas eram cultivadas somente no inverno, contudo, com os programas de melhoramento genético realizados por pesquisadores brasileiros e pela introdução de híbridos mais tolerantes ao calor, foi possível contornar os problemas das cultivares precoces, relacionados à formação prematura de cabeça, quando submetidas a um breve período de frio ocasional. Dessa forma, tornou-se possível realizar o seu cultivo durante todo ano, proporcionando uma expansão gradativa para outras regiões do território brasileiro (MALUF et al., 1988, apud GOTO e COSTA, 1999; KIMOTO, 1993).

Com o aumento da demanda por produtos ecologicamente corretos, tornaram-se necessários estudos de novas tecnologias para inseri-los no método de cultivo orgânico, para que se tenha um crescimento sustentável da atividade (BRANCO et al., 2010). Na agricultura orgânica, grande parte da energia utilizada provém de microrganismos, plantas, trabalho humano, animal e esterco, denominados aporte cultural biológico (GLIESSMAN, 2000). De modo geral, todos os materiais ricos em nitrogênio e carbono podem ser aproveitados para a produção de adubos orgânicos, desde que não apresentem problemas de contaminação (PENTEADO, 2003).

Uma das características do composto orgânico é a gradual liberação de N mineral no solo, o que diminui riscos de eventuais perdas, mas pode limitar a produção das culturas. Mais de 90 % do total de N do composto está na forma orgânica (AMLINGER et al., 2003). Embora seja crescente o número de publicações voltadas para a produção orgânica de olerícolas (SOUZA; RESENDE, 2003), os resultados sobre o crescimento e produção destas são ainda pouco conhecidos.

O bokashi consiste em um composto orgânico preparado a partir da adição de microrganismos eficazes que agem na fermentação de materiais diversos, como farelos, esterco e palhas. Os microrganismos contidos no bokashi decompõem a matéria orgânica, disponibilizando e transformando nutrientes em substâncias solúveis e utilizáveis pelas plantas (SOUZA, 1999). Ainda segundo este autor, a quantidade do bokashi a ser aplicada ao solo varia em função das culturas, da fertilidade e porcentagem de matéria orgânica presente no solo. O autor recomenda utilizar de 3 a 5 t.ha⁻¹.

A grande maioria dos trabalhos encontrados na literatura diz respeito ao uso de esterco, resíduos líquidos e restos vegetais, reportando seu efeito como melhoradores do solo e fornecedores de nutrientes. Embora parte dessa informação possa ser extrapolada e assumida como válida no que diz respeito ao uso de compostos, estes têm uma dinâmica no solo bastante diversa dos materiais em estado cru, por ser uma matéria orgânica decomposta e estabilizada (VILLAS BÔAS et al., 2004).

Trani et al. (2000), estudando doses de adubos orgânicos em cultivares de alface sob cultivo protegido, observaram que o composto bokashi e o esterco de frango, na dose de 5 t.ha⁻¹, mostraram resultados superiores às outras fontes orgânicas utilizadas para as características número de folhas e matéria fresca.

Diniz et al. (2008), avaliando o crescimento e a produção de brócolis de cabeça única 'Doma-dor', cultivado com composto orgânico preparado com capim elefante, cama de frango e cinzas de eucalipto, numa proporção em volume de 3:1:0,1, respectivamente, observaram que a maior produção, 564 g planta⁻¹, correspondente a 12,53 t.ha⁻¹, foi obtida com a dose de 25 t ha⁻¹ de composto.

Em alface, Yuri et al. (2004), ao avaliarem cinco doses de composto orgânico (0; 20; 40; 60 e 80 t ha⁻¹) na cultivar Raider (tipo americana), obtiveram resposta significativa para as características

de massa fresca total e comercial, circunferência da cabeça e diâmetro do caule, com efeito quadrático para todas elas.

O objetivo deste estudo foi avaliar a produção do brócolis de cabeça única, 'Lord Summer', sob diferentes doses do composto bokashi.

2 Materiais e métodos

O trabalho foi conduzido no Setor de Olericultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, Lavras/MG, em área experimental orgânica, a 918 m de altitude, latitude 21° 14' S e longitude 45° 00' W GRW. O clima da região é do tipo Cwa com características de Cwb, apresentando duas estações definidas: seca (abril a setembro) e chuvosa (outubro a março), segundo a classificação climática de Köppen. O experimento foi instalado em um solo classificado como Latossolo Roxo Distroférico, com as características químicas: pH 6,0; P (Melich¹) 82,02 mg dm⁻³; K (Melich¹) 141,2 mg dm⁻³ e 3,92; 2,12; 0,00; 3,52 e 9,99 cmol_c dm⁻³ de Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺, H+Al e CTC (T), respectivamente, além 64,34% de saturação por bases e 3,48 g dm⁻³ de matéria orgânica. Segundo dados fornecidos pelo setor de Agrometeorologia do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras, as temperaturas máxima, mínima e média durante o experimento foram, respectivamente 28,6; 17,7 e 22 °C.

O composto orgânico bokashi utilizado no experimento foi adquirido da empresa Korin, e os principais ingredientes para sua fabricação foram: farelo de arroz, farelo de soja, farelo de trigo e torta de mamona. O híbrido 'Lord Summer', de cabeça única, recomendado para cultivo no verão, foi semeado em bandejas de poliestireno expandido em setembro de 2008 e transplantado em outubro de 2008. O composto foi distribuído nas covas de plantio momentos antes do transplante, e em cobertura 30 dias após transplante. A irrigação foi feita por aspersão, quando necessária. O controle de plantas invasoras foi realizado por meio de capinas manuais, quando necessário. A colheita das inflorescências ocorreu de janeiro de 2009 a março de 2009, iniciando com setenta e nove dias após transplante.

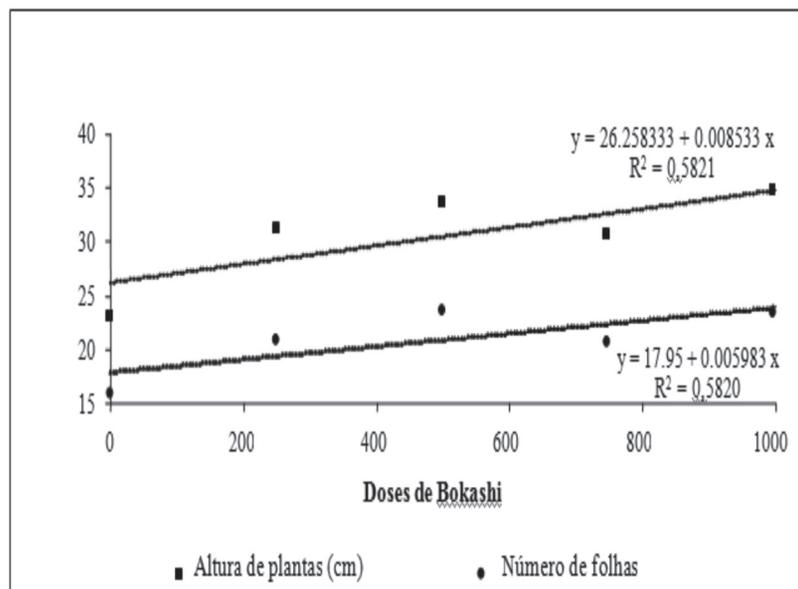
O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de cinco doses do composto orgânico bokashi: 0, 250, 500, 750, 1000 g m⁻², o que corresponde a 0, 2,5, 5, 7,5, 10 t ha⁻¹. A parcela foi constituída de 20 plantas, sendo avaliadas seis plantas para todas as características. As parcelas possuíam área total de 10 m², com espaçamento de 0,5 x 1,0 m entre plantas.

Quanto ao crescimento, foram avaliadas as características de altura das plantas e número de folhas aos 60 dias após transplante. Quanto às características comerciais, foram avaliados diâmetro do caule e diâmetro e massa média de cabeça. As colheitas ocorreram sempre na parte da manhã. Os dados obtidos foram avaliados por meio de análise de regressão ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SISVAR (FERREIRA, 2003).

3 Resultados e discussão

Houve efeito linear das doses de bokashi sobre a altura de plantas e número de folhas aos 60 dias após transplante. A maior altura de planta, 34.1 cm, assim como o maior número de folhas por planta, 24 folhas, foram encontradas com a dosagem máxima utilizada no experimento, de 1000 g m⁻², que correspondeu a 10 t ha⁻¹ de bokashi (Figura 1).

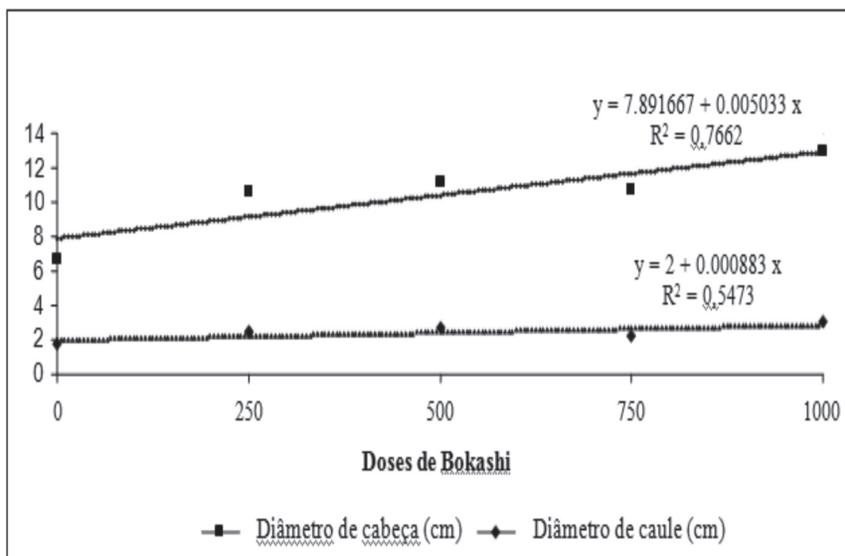
Figura 1. Altura das plantas (cm) e número de folhas de plantas de brócolis de cabeça única, cultivar Lord Summer. Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras/MG, 2012.



Fonte: Elaboração própria.

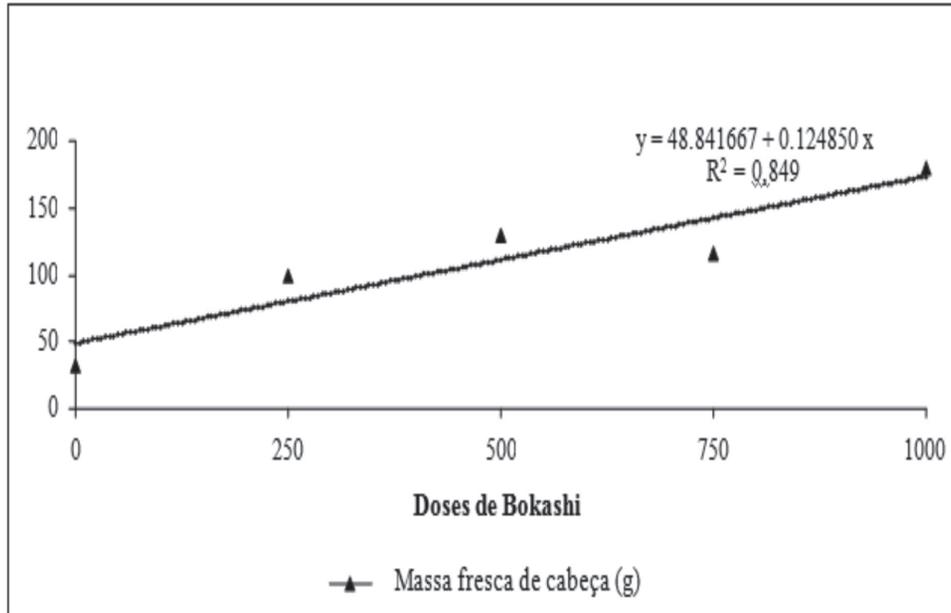
De maneira semelhante, para as características diâmetro de caule e de cabeça, e massa fresca média, a dose de 1000 g m⁻² proporcionou os melhores resultados, 3.1 cm, 13 cm e 179.5 g planta⁻¹, respectivamente (Figuras 2 e 3).

Figura 2. Diâmetro médio do caule (cm) e diâmetro médio de cabeça (cm) de plantas de brócolis de cabeça única, cultivar Lord Summer. Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras/MG, 2012.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 3. Massa média de cabeça (g) de plantas de brócolis de cabeça única, cultivar Lord Summer. Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras/MG, 2012.



Fonte: Elaboração própria.

Resultados semelhantes foram encontrados por Bianchini (2005) que, ao trabalhar com alface, verificou que doses crescentes de bokashi promoveram o aumento da massa média da parte aérea das cultivares Verônica e Elba de forma linear, até a dose máxima utilizada, que foi de 600 g m⁻², durante o cultivo de inverno.

O bokashi é um composto enriquecido com microrganismos eficientes (E.M.) e seus benefícios estão relacionados ao aumento da produtividade, qualidade e à proteção das plantas contra pragas e doenças (HIGA; WIDIDANA, 1989).

A produção de massa média fresca de cabeça do brócolis 'Lord Summer', obtida neste experimento, foi inferior a das cultivares de brócolis de cabeça única 'Baron' e 'Hana Midori', adubadas com 1.400 kg ha⁻¹ de esterco de peru, 100 kg ha⁻¹ de N, 160 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 130 kg ha⁻¹ de K₂O, que apresentaram massa média da cabeça de 430 e 359 g planta⁻¹, respectivamente (TREVISAN et al., 2003). Estas foram avaliadas junto com mais seis cultivares de brócolis, quanto ao rendimento, ciclo hortícola e distribuição da colheita, semeadas na primavera, na região central do Rio Grande do Sul. Este incremento na produção, que Trevisan et al. (2003) obtiveram sobre a massa média fresca de cabeça, pode ser atribuído à diferença de local, sendo que a região Sul tende a ser de clima mais ameno, assim como também pode estar relacionado à utilização de adubos químicos misturados ao composto.

Diniz et al. (2008), avaliando o crescimento e a produção de brócolis de cabeça única 'Domador', cultivado com composto orgânico, observaram que a maior produção 564 g planta⁻¹, correspondente a 12,53 t ha⁻¹, foi obtida com a dose de 25 t ha⁻¹. Vale ressaltar que neste experimento utilizou-se cultivar diferente, sendo o mesmo realizado em período de inverno (março a junho de 2003), condições que provavelmente foram mais favoráveis à cultivar utilizada.

Nas condições em que foi realizado o experimento e para o tipo de composto orgânico utilizado, a aplicação de 1000 g m⁻², correspondente a 10 t ha⁻¹, proporcionou maior produtividade do brócolis de cabeça única 'Lord Summer'. Porém, a ausência de um ponto de máxima para as características

avaliadas no presente trabalho, sugere avaliar doses mais elevadas de bokashi, assim como sua viabilidade econômica.

4 Conclusão

A aplicação de 1000 g m⁻², correspondente a 10 t ha⁻¹, proporcionou maior produtividade do brócolis de cabeça única 'Lord Summer'.

Summer broccoli productivity with different doses of Bokashi

Abstract

The planting of single head broccoli has been expanding in recent years. The demand for healthier foods has caused an increase in the use of organic enriched compounds with microorganisms and, among these, there is the Bokashi. The aim of this study was to evaluate the behavior of the single head broccoli cultivation, Lord Summer, under different doses of Bokashi organic compound. The experimental design used was a randomized block with four replications and five doses of the compound (0, 250, 500, 750, 1000 gm⁻²). There was a linear response characteristic for plant height, number of leaves per plant, stem diameter and head, and the average mass of the head. In the organic system, the best Bokashi dosage for cultivating Lord Summer corresponded to 1000 gm⁻², however, the absence of a point of maximum in all parameters evaluated suggests that higher doses of Bokashi could result in higher values.

Keywords: *Brassica oleracea* var. *Italica*. Organic production. Enriched organic compounds.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES, FAPEMIG, CNPq e UFLA. Aos alunos da disciplina de Produção de Hortaliças Bulbosas e Tuberosas (UFLA, 2008/II) e ao Hercílio Silveira Junior, pelo auxílio na condução do experimento.

Referências Bibliográficas

AMLINGER, F.; GÖTZ, B.; DREHER, P.; GESZTI, J.; WEISSTEINER, C. Nitrogen in biowaste and yard waste compost: dynamics of mobilisation and availability: a review. **European Journal of Soil Biology**, [s. l.], v.39,n. 3, p.107-116, jul-set. 2003. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S1164556303000268/1-s2.0-S1164556303000268-main.pdf?_tid=85a98866-8cb2-11e2-a44e-00000aacb360&acdnat=1363271094_686de1a0df9755d2780db8e91fc8e304> Acesso em: 14 mar. 2013.

BIANCHINI, F. G. **Comportamento de cultivares de alface de folhas soltas e crespas sob diferentes doses de bokashi**. 2005. 14p. (Monografia de Conclusão de Curso de Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BJÖRKMAN, T.; PEARSON, K. J. High temperature arrest of inflorescence development in broccoli (*Brassica oleracea* var *italica* L.). **Journal of Experimental Botany**, Lancaster, v.49, n. 318, p.101-106, jan. 1998. Disponível em: <<http://jxb.oxfordjournals.org/content/49/318/101.full.pdf+html?sid=55c07572-e59b-4c3a-891e-d34c2dde0ef0>>. Acesso em: 14 mar. 2013

BRANCO, R. B. F.; SANTOS, L. G. C.; GOTO, R.; ISHIMURA, I.; SCHLICKMANN, S.; CHIARATI, C. S. Cultivo orgânico seqüencial de hortaliças com dois sistemas de irrigação e duas coberturas de solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.28, n. 01, p.75-80, jan.-mar. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010205362010000100014&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 14 mar. 2013.

COELHO G. S.. **Manejo da irrigação na cultura do brócoli tipo “Cabeça única” em ambiente protegido**. 2005. 60 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

DINIZ, E. R.; SANTOS, R. H. S.; URQUIAGA, S. S.; PETERNELLI, L. A.; BARRELLA, T. P.; FREITAS, G. B. Crescimento e produção de brócolis em sistema orgânico em função de doses de composto. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1428-1434, Set./out. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542008000500011&script=sci_arttext> Acesso em 14 mar. 2013

FERREIRA, D. F. **Sisvar** - Sistema para análise de variância de dados balanceados: programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos, versão 4. Lavras: Universidade Federal de Lavras. 2003.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS. 2000. 653 p.

GOTO, R.; COSTA, P. C. Cultivo de hortaliças de flores em ambiente protegido. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.20, n. 200-201, p.69-71. 1999. HIGA First International Conference Kyusei Natura Farming. Khon Kaen, Thailand, 17-21, 1989.

Disponível em: <http://infrc.or.jp/english/KNF_Data_Base_Web/PDF%20KNF%20Conf%20Data/C1-5-015.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2013.

HIGA, T.; WIDIDANA, G. N. The concept and theories of effective microorganisms. In: FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE KYUSEI NATURA FARMING. Khon Kaen, Thailand, 17-21, 1989. Disponível em: <http://infrc.or.jp/english/KNF_Data_Base_Web/PDF%20KNF%20Conf%20Data/C1-5-015.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2013.

KIMOTO, T. Nutrição e Adubação de repolho, couve-flor e brocoli. In: NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS. Jaboticabal, 1993. *Anais*. Jaboticabal, UNESP. 1993. p. 149-178.

MAGRO, F. O. **Doses de composto orgânico na produção e qualidade de sementes de brócolis**. 2009, 50 f, Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu.

PENTEADO, S. R. **Adubação orgânica**: preparo de compostos e biofertilizantes. Campinas: Editora 100% IMPRESS, 2003. 93 p.

SOUZA, J. L. **Cultivo orgânico de hortaliça**: sistema de produção. Viçosa: CPT, 1999.

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

TRANI, P. E.; TAMISO, L. G.; NETO, J. T.; HASS, F. J.; TAVARES, M.; BERTON, R. S. Adubação orgânica da alface de verão sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18. Suplemento. p. 762-764, 2000.

TREVISAN, J. N.; MARTINS, G. A.; LÚCIO, A. D.; CASTAMAN, C.; MARION, R. R.; TREVISAN, B. G. Rendimento de cultivares de brócolis semeadas em outubro na região centro do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, p. 233-239, abr. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782003000200009&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 14 mar. 2013.

VILLAS BÔAS, R. L.; PASSOS, J. C.; FERNANDES, M.; BÜLL, L. T.; CEZAR, V. R. S.; GOTO, R. Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p. 28-34. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v22n1/a06v22n1.pdf>>. Acesso em 14 mar. 2014.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J. Efeito de composto orgânico sobre a produção e características comerciais de alface americana. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n. 1, p.127-130. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v22n1/a27v22n1.pdf>>. Acesso em 14 mar. 2013.

Histórico editorial

Recebido: 16/01/2013

Avaliação e copidesque: 16/01/2013 a 18/06/2013