

**Desempenho agrônômico de alface e rúcula em sucessão, em função de diferentes doses de composto fermentado, sob manejo orgânico**  
***Yield of organically grown succession of lettuce-roquette, associated to different doses of fermented compost***

FONSECA, Jovelina Olga Gomes da<sup>1</sup>; OLIVEIRA, Eva Adriana Gonçalves de<sup>2</sup>; RIBEIRO, Raul de Lucena Duarte<sup>2</sup>; ARAÚJO, Ednaldo da Silva<sup>3</sup>; GUERRA, José Guilherme Marinho<sup>3</sup>; ESPINDOLA, José Antonio Azevedo<sup>3</sup>.

1 Sítio Cultivar, sitiocultivar@yahoo.com.br; 2 UFRRJ, evadrya@hotmail.com; raulucena@gmail.com; 3 Embrapa Agrobiologia, ednaldo.araujo@embrapa.br; guilherme.guerra@embrapa.br; jose.espindola@embrapa.br

**Resumo**

O objetivo do trabalho é avaliar o efeito da aplicação de doses de composto fermentado, tipo “bokashi”, sobre o desempenho agrônômico de alface, assim como o efeito residual no cultivo de rúcula em sucessão, sob manejo orgânico. Adotou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de doses do composto equivalentes à aplicação de 0, 50, 100, 150 e 200 kg N ha<sup>-1</sup>. Avaliou-se a fertilidade do solo antes e após a adubação. As variáveis avaliadas após a colheita das culturas foram: biomassa fresca e seca da parte aérea, diâmetro de cabeça (para alface), altura (para rúcula) e número de folhas por planta. Não houve diferenças significativas quanto às doses de composto fermentado no desempenho agrônômico da alface e rúcula. Contudo, constatou-se aumento no teor de macronutrientes no solo após as colheitas, o que indica que o efeito da adubação pode persistir por um período maior no solo.

**Palavras-chave:** bokashi; agricultura orgânica; adubação orgânica.

**Abstract**

The aim of the present study is to evaluate the effect of different doses of fermented compost, “bokashi” type, on the yield of organically grown succession of lettuce-roquette. The experiment was conducted in randomized blocks design, with four replications. The treatments consisted of doses of compost equivalent to the application of 0, 50, 100, 150 and 200 kg N ha<sup>-1</sup>. It was evaluated soil fertility before and after application of fermented compost. It was evaluated the following characteristics: fresh and dry biomass, head diameter (for lettuce), height (for roquette) and number of leaves per plant. There were not significant differences to the doses of fermented compost on the yields of lettuce and roquette. Although, it was observed an increasing in the soil macronutrients contents after harvests, indicating that fertilization effects may persist for a higher period in the soil.

**Key words:** bokashi; organic agriculture; organic fertilization.

**Introdução**

O desastre climático ocorrido na região Serrana do Rio de Janeiro, em 2011, trouxe como uma das consequências o impacto negativo sobre o horizonte superficial do solo, prejudicando a realização da agricultura em várias unidades de produção. A partir deste impacto, surgiram oportunidades de orientação técnica para os produtores rurais, através do apoio de diferentes órgãos públicos, como Emater-Rio, Pesagro-Rio, Embrapa Agrobiologia, Secretarias Municipais e Estadual de Agricultura. Esforços têm sido realizados no sentido de viabilizar métodos sustentáveis de manejo e uso do solo, tais como cultivo em curvas de nível, rotação de culturas, adubação verde, plantio direto, cultivo mínimo e consórcio.

Dentre as alternativas para suprir a demanda por fertilizantes nas lavouras, vêm se utilizando compostos orgânicos fermentados com formulações adaptadas à realidade local, consistindo na mistura de farelo de trigo e torta de mamona, inoculados com microrganismos fornecidos pelo produto comercial Embiotic®, o qual atua como um acelerador de compostagem. Existe a recomendação de que este composto seja utilizado após cerca de vinte dias de fermentação,

caracterizando-se como um produto tipo “bokashi”. Seu uso se caracteriza como uma adubação orgânica, promovendo, de forma mais lenta, a disponibilidade de nutrientes ao solo, sem comprometer o desenvolvimento da planta. Além disso, representa uma alternativa ao uso de resíduos de origem animal, que nem sempre estão acessíveis aos olericultores da região.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes doses de composto fermentado, tipo “bokashi”, sobre o desempenho agrônômico de alface crespa assim como seu efeito residual no cultivo de rúcula em sucessão, cultivadas sob manejo orgânico, em condição de ambiente protegido, no interior de estufa plástica.

### **Metodologia**

O experimento foi realizado no Sítio Cultivar, localizado no município de Nova Friburgo-RJ, a 1.100 m de altitude. O clima local foi classificado, de acordo com o sistema de Köppen, como tropical úmido com verão quente (Cfa).

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, no período de março a maio de 2013. O experimento foi delineado em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação de composto fermentado, tipo “bokashi”, equivalente às doses de 0, 50, 100, 150 e 200 kg de N ha<sup>-1</sup>. O composto fermentado foi elaborado no Sistema Integrado de Produção Agroecológica - “Fazendinha Agroecológica Km 47” (SIPA), localizado em Seropédica, RJ, utilizando-se 600 kg de farelo de trigo e 400 kg de farelo de mamona umedecidos com 200 litros de água sem cloro e adição de 2 litros de solução ativada do produto comercial Embiotic®. Os resultados dos teores de macronutrientes do composto fermentado utilizado encontram-se na Tabela 1.

Os canteiros foram construídos manualmente, com auxílio de enxada, nas dimensões de 1,0 m de largura e 0,15 m de altura. Cada parcela experimental ocupou 1,5 m de comprimento. A análise do solo (0-10 cm), antes da instalação do experimento, foi realizada no Laboratório de Química Agrícola da Embrapa Agrobiologia, de acordo com DONAGEMA et al. (2011), apresentando os seguintes resultados: pH (H<sub>2</sub>O) = 6,52; Al = 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; C = 18,3 g kg<sup>-1</sup>; P = 140,3 mg L<sup>-1</sup>; K = 88,0 mg L<sup>-1</sup>; Ca = 5,52 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,84 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. Também foram coletadas e analisadas amostras de solo (0-10 cm) em cada parcela do experimento após a incorporação dos compostos fermentados e após a colheita da rúcula, no final do experimento.

As doses do composto fermentado foram aplicadas ao solo numa única ocasião, no momento do preparo dos canteiros, procedendo-se a incorporação com ancinho a cerca de cinco centímetros de profundidade. Para o cultivo em sucessão, fez-se apenas o nivelamento dos canteiros.

As mudas de alface (cv. Amanda) foram transplantadas cinco dias após a incorporação do composto fermentado, adotando-se o espaçamento de 25x25 cm, e a colheita foi realizada 45 dias após o transplântio. As mudas de rúcula (cv. Rococó) foram transplantadas logo após a colheita da alface, seguida da limpeza e nivelamento dos canteiros, no espaçamento de 10x20 cm, realizando-se a colheita aos 29 dias após transplântio. Para as avaliações fitotécnicas, foram coletadas oito plantas da área útil de cada parcela, tanto para rúcula quanto para alface, sendo computadas as seguintes variáveis: altura (para rúcula), diâmetro da cabeça (para alface), número de folhas por planta e biomassa fresca e seca da parte aérea colhida.

Os valores obtidos foram submetidos a testes de normalidade e homogeneidade da variância dos erros. Atendidas as pressuposições, realizou-se a análise de variância com significância aferida através do teste F ( $p < 0,05$ ), seguida da análise de regressão para o estudo das doses.

### Resultados e Discussão

A Tabela 2 apresenta os resultados médios das variáveis fitotécnicas da alface e da rúcula, obtidos com o uso das diferentes doses do composto. A análise dos resultados revelou que não houve efeito significativo das doses do composto fermentado sobre as variáveis fitotécnicas da alface, nas condições onde o ensaio foi instalado. Também não foi possível detectar o efeito das doses de adubação no cultivo da rúcula, plantada em sucessão. Os valores médios obtidos de biomassa fresca e seca para alface foram de 95,96 e 4,08 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente, com diâmetro de 30,00 cm e número de folhas de 14 (Tabela 2).

O fato do solo da área experimental apresentar, no momento de implantação, teores adequados de nutrientes pode ter influenciado a resposta das adubações aplicadas. Dessa forma, foram observados resultados satisfatórios de produção de alface e rúcula para todos os tratamentos, inclusive no tratamento controle.

Trabalhando com alface cultivar Amanda, adubada com 270 kg de N ha<sup>-1</sup>, de origem animal e mineral, Kano *et al.* (2012), obtiveram valores superiores até 18 % em relação a este trabalho. Por outro lado, Souza *et al.* (2009) avaliaram a cultivar Amanda, adubada com cerca de 200 kg de N ha<sup>-1</sup> e alcançaram biomassa fresca 150 % superior a este trabalho.

Os valores médios obtidos, de biomassa fresca e seca para rúcula foram de 15,48 e 1,43 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente, com altura de 20,49 cm e número de folhas de 8 (Tabela 2).

Os resultados obtidos para o desempenho da rúcula mostram-se coerentes em relação a outros trabalhos obtidos na literatura (Almeida *et al.*, 2007; Figueiredo *et al.*, 2007; Linhares *et al.*, 2007), variando até 30 % a mais, conforme a variável analisada.

Considerando os atributos químicos do solo avaliados, percebe-se uma tendência de melhoria na fertilidade do solo nas parcelas que receberam o composto fermentado durante o período avaliado. Conforme a Tabela 3, houve diferença estatística significativa entre os dois momentos de coleta do solo, tanto para o pH como para os seguintes nutrientes do solo: fósforo, cálcio e magnésio.

Os maiores valores são observados ao final do experimento para pH, Ca e Mg. No caso do carbono, não houve diferença significativa, enquanto o potássio apresentou valores inferiores aos iniciais. Esses resultados são respaldados por Salgado *et al.* (1998), que identificaram balanço de nutrientes favorável para N, P, Ca e Mg em área cultivada com rúcula, sob manejo orgânico. Além disso, esses autores relatam balanço negativo para potássio, sugerindo que isso poderia ser superado pelo emprego de adubações suplementares ou pela adoção de sucessões rotacionais com outras hortaliças.

### Conclusões

O uso do composto fermentado, tipo bokashi, possibilitou desempenho agrônômico satisfatório para o cultivo de alface e rúcula em sucessão, sob manejo orgânico nas condições edafoclimáticas

da região Serrana Fluminense. No entanto, não foi possível detectar o efeito significativo das doses avaliadas. Por fim, não se verificam efeitos residuais dos tratamentos comparados no cultivo experimental da alface, representados pelas diferentes doses de adução, a julgar pela ausência de resposta da rúcula ‘Rococó’, subseqüentemente cultivada na mesma área.

### Referências bibliográficas

ALMEIDA, M. M. T. B.; LIXA, A. T.; SILVA da, E. E.; AZEVEDO de, P. H. S.; DE POLLI, H. **Fertilizantes de leguminosas como fonte alternativas de nitrogênio para produção orgânica de rúcula.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31, 2007, Gramado. Conquistas e desafios da ciência do solo brasileira. [Porto Alegre]: UFRGS Solos: SBCS, Núcleo Regional Sul, 2007. 360 p. 1 CD-ROM.

DONAGEMA, G. H.; CAMPOS, D. V. B. de; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J. H. M. **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p. (Embrapa Solos. Documentos, 132).

FIGUEIREDO, B. T.; CHAVES, A. M. S.; ARAÚJO, J. R. G. de; MOREIRA, C. F.; FARIAS, A. S. Produção de rúcula (*Eruca sativa* L.) cultivada em composto de esterco da ave e bovino puros e incorporados ao solo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n. 2, p.851-854, 2007.

KANO, C.; CHAVES, F. C. M.; BERNI, R. F.; GONÇALVES, N. R.; SUINAGA, F. A. Avaliação de cultivares de alface crespa sob cultivo protegido no município de Iranduba/AM. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n.2, 2012. S390-S394, CD-ROM.

LINHARES, P. C. F.; LIMA, G. K. L. de; RODRIGUES, G. S. O. de; BEZERRA NETO, F. Resposta da rúcula cultivada a adição de jitrana incorporada ao esterco bovino. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 1166-1168, out. 2007.

SALGADO, J. A. A.; ALMEIDA, D. J.; GUERRA, J. G. M.; RIBEIRO, R. L. D.; SUDO, A. **Balanco de nutrientes em cultivos de hortaliças sob manejo orgânico.** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1998. 9 p. (EMBRAPA-CNPAB. Comunicado Técnico, 21).

SOUZA, J. O.; DALPIAN, T.; BRAZ, L. T. Desempenho de genótipos de alface crespa em cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 27, 2009. S234-S236, CD-ROM.

**Tabela 1.** Teores de matéria orgânica (MO), nutrientes, e relação C:N do composto fermentado, tipo “bokashi”, utilizado.

	C:N	M.O.	C	N	P	K	Ca	Mg
	-----g kg <sup>-1</sup> -----							
Composto fermentado	12,50	90,52	51,90	41,50	7,46	20,50	5,25	4,15

**Tabela 2.** Médias das variáveis fitotécnicas biomassa fresca (BF), biomassa seca (BS), diâmetro (D), altura (A) e número de folhas (NF) da alface e rúcula, em função das doses de composto aplicadas.

Doses (kg N ha <sup>-1</sup> )	Alface				Rúcula			
	BF (g planta <sup>-1</sup> )	BS	D (cm)	NF (und)	BF (g planta <sup>-1</sup> )	BS	A (cm)	NF (und)
0	89,06	3,25	28,75	13,25	15,02	1,41	15,42	7,40
50	83,75	3,09	29,25	13,00	14,92	1,45	21,12	8,30
100	110,25	5,32	29,75	15,25	17,49	1,51	23,12	8,77
150	94,63	4,44	30,75	14,00	14,58	1,39	21,25	7,80
200	102,13	4,31	31,50	15,25	15,38	1,40	21,55	8,50
Média Geral	95,96	4,08	30,00	14,15	15,48	1,43	20,49	8,15

CV (%)	19,00	31,33	6,28	11,51	11,77	9,77	23,51	8,95
--------	-------	-------	------	-------	-------	------	-------	------

**Tabela 3.** Média dos teores de carbono (C), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al) e pH do solo, em diferentes momentos de condução do experimento.

	C (%)	P --(mg/L)--	K	Ca ----(cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )----	Mg	Al	pH
Antes da incorporação	1,8	140,0	88	5,5	1,8	0,0	6,5
Após a incorporação	2,3 a	192,0 a	165,0 a	5,4 b	1,9 b	0,0	6,5 b
Final do experimento	2,2 a	224,0 a	71,0 b	7,3 a	2,4 a	0,0	6,8 a
CV (%)	8,9	5,6	25,7	7,4	35,5	-	1,7

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo Teste F.