

EFEITOS DE MATÉRIA ORGÂNICA E VERMICULITA NA PRODUÇÃO DE ALHO¹

JOSÉ DE ALMEIDA LIMA, ANTONIO FRANCISCO SOUZA², OTONIEL SOARES CASTOR³
e JOÃO ALVES DE MENEZES SOBRINHO²

RESUMO - Foram avaliados os efeitos de diferentes fontes de matéria orgânica e vermiculita, sobre a produção e conservação do alho (*Allium sativum* L.) no armazenamento. A cultivar de alho Amaranthe foi produzida em Latossolo Vermelho-Escuro (LE), sob vegetação de cerrado, nos anos de 1980 e 1981. Foram utilizados cinco tratamentos: testemunha (sem incorporação de vermiculita ou de matéria orgânica), adubação verde com incorporação de *Crotalaria spectabilis*, vermiculita, esterco de curral e lixo industrializado. A conservação durante o armazenamento foi avaliada por meio de pesagens periódicas. No primeiro ano, efetuou-se apenas uma pesagem, aos 60 dias após a colheita; e no segundo, quatro pesagens: aos 30, 60, 120 e 150 dias. O indicador de rentabilidade usado foi a taxa média de retorno do capital empregado no tratamento. Em termos de produção de bulbos e rentabilidade, os melhores tratamentos foram o lixo industrializado e o esterco de curral, nos dois anos. A melhor época de venda do alho foi nos meses de janeiro e fevereiro (terceira e quarta pesagem).

Termos para indexação: armazenamento, taxa média de retorno.

EFFECT OF ORGANIC MATTER AND VERMICULITE ON GARLIC YIELDS

ABSTRACT - The possible effects of vermiculite and different sources of organic matter on garlic (*Allium sativum* L.) yield and shelf life were studied. Garlic cultivar Amaranthe was grown in 1980 and 1981 on a Dark-Red Latosol under Cerrado vegetation. Five treatments were utilized: check (no vermiculite and no organic matter), green manure with plowing-under of *Crotalaria spectabilis*, vermiculite, cattle manure and processed garbage. Shelf life during storage was evaluate by periodic weighing. In the first year weighing was done 60 days after harvest only, whereas in the second year weighing was performed 30, 60, 120 and 150 days after harvest. The profitability estimation used was the average return rate to capital employed in the treatment. As far as bulb yields and profitability were concerned, the best treatments on a two-year basis were processed garbage and cattle manure. The best period for garlic sales were the months of January and February (3rd and 4th weighings).

Index terms: shelf life, average return rate.

INTRODUÇÃO

Devido ao baixo teor de matéria orgânica nos solos de cerrado, a maioria dos produtores de alho do Distrito Federal utilizam o esterco de curral no cultivo desta hortaliça. Entretanto, as informações sobre o uso deste insumo bem como de outras fontes de matéria orgânica são escassas.

Os solos de cerrado são caracterizados como deficientes em grande número de elementos essenciais às plantas, possuindo baixa capacidade de troca de cátions e baixo teor de matéria orgânica (Benema 1963, Freitas et al. 1960, MaClung et al. 1958, Britto et al. 1971). Estes solos são os que exigem maior atenção na manutenção do teor de

matéria orgânica, pois o calor e a umidade o decompõem com maior intensidade (Fassbender 1975). A matéria orgânica do solo exerce um papel benéfico às suas propriedades químicas e biológicas, servindo como fonte de elementos minerais para as plantas (Russel & Russel 1968, Fassbender 1975, Fuller 1965).

Trabalhos conduzidos por Araújo & Costa (1974) constataram que o lixo industrializado (30 t/ha) proporcionou aumento significativo na produção de cebola e pimentão. A vermiculita é um material ainda pouco utilizado como isumo agrícola, este argilo mineral, quando adicionado em Latossolo Vermelho-Escuro em doses de 16 t/ha, aumentou significativamente o peso médio da cabeça comercial de alface. A utilização de fontes de matéria orgânica na produção de hortaliças vem aumentando, nos últimos anos, no Distrito Federal. A resposta a este tipo de insumo varia de espécie para espécie (Fujii & Sakagui 1961). Acredita-se que outras fontes de matéria orgânica além do

¹ Aceito para publicação em 25 de outubro de 1983.

² Eng^o - Agr^o, M.Sc., EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, Caixa Postal 11.1316 - CEP 70000 - Brasília, DF.

³ Econ., M.Sc., EMBRAPA - CNPH, Brasília, DF.

esterco de curral proporcionem maiores incrementos de produção e possam proporcionar melhores retornos.

Este trabalho teve por objetivo: 1. avaliar os efeitos de diferentes fontes de matéria orgânica e vermiculita na produção e posterior conservação do alho; 2. determinar as taxas médias de retorno do capital empregado nos tratamentos; 3. observar os melhores períodos de venda do produto, do ponto de vista econômico.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos no Centro Nacional de Hortaliças - CNPH, no mesmo local, em Latossolo Vermelho-Escuro (LE), anteriormente sob vegetação de cerrado, no período de abril a setembro, nos anos de 1980 (experimento 1) e 1981 (experimento 2). A área utilizada foi a mesma nos dois anos. As características químicas do solo foram: pH 4,9; P (ppm) 1; k (ppm) 60; Al (meq/100 g de solo) 0,9; Ca (meq/100 g de solo) 1,0; Mg (meq/100 g de solo) 0,3; e matéria orgânica 1,4%.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e cinco tratamentos, a saber: testemunha (sem matéria orgânica), *Crotalaria spectabilis* (15 t/ha de massa verde, cortada, pesada e incorporada ao solo, após 90 dias da semeadura), esterco de gado (30 t/ha), vermiculita (tipo médio de grão de 1,4 a 4 mm, da Eucatex, 6 t/ha) e lixo industrializado (30 t/ha). A incorporação das fontes de matéria orgânica e vermiculita, foi feita à profundidade de 0 a 20 cm, cinco dias antes do plantio, exceto a crotalária (cultivada no local do experimento), incorporada antecipadamente aos 45 dias. O mesmo local e tratamentos foram utilizados nos dois anos. O tamanho de cada parcela foi de 6 m de comprimento por 6 m de largura, com cinco canteiros. Utilizou-se o espaçamento de 0,1 m e 0,2 m entre plantas e fileiras, respectivamente. A bordadura constou de dois canteiros laterais e 1 m para cada cabeceira de canteiro. Nos dois experimentos, empregou-se a cultivar Amaranthe, sendo os bulbos previamente tratados com PCNB (Brassicol) 75%, 2 kg do produto por 100 kg de alho-semente.

No experimento 1, a calagem do solo foi efetuada com calcário dolomítico (PRNT 60%) 3,1 t/ha, baseada nos teores de Al⁺³ e (Ca⁺³ + Mg⁺²), fornecidos pela análise química do solo. No experimento 2, com hidróxido de cálcio (3 t/ha) e 150 kg de sulfato de magnésio por hectare.

A adubação básica, para os dois anos, por hectare, constituiu-se de 240 kg de P₂O₅ (superfosfato simples), 60 kg de N (sulfato de amônio), 180 kg de K₂O (cloreto de potássio), 20 kg de bórax, 20 kg de sulfato de zinco e 200 kg de sulfato de magnésio. O nitrogênio foi parcelado, 50% no plantio e o restante aos 45 dias, em cobertura. A irrigação por aspersão teve a frequência condicionada

às necessidades da cultura. A variável observada, no experimento 1, foi o peso comercial, 60 dias após a colheita, quando o alho atingiu o ponto de cura. No experimento 2, o peso comercial foi avaliado em quatro pesagens, nos meses de outubro e novembro de 1981 e janeiro e fevereiro de 1982, para medir a perda de peso dos bulbos. Estas variáveis foram submetidas à análise de variância e as comparações entre as médias foram feitas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os preços dos insumos usados nos diversos tratamentos foram os então vigentes no mercado do Distrito Federal. Os custos dos tratamentos foram corrigidos pelo índice geral de preços, no seu controle de disponibilidade interna (Índices econômicos 1982 e Índices econômicos/Notas 1982), durante o período que se iniciou com o uso dos insumos até o momento de venda do produto. Na apropriação dos custos, do tratamentos que se refere à crotalária, considerou-se também o valor de aluguel da terra, como custo de oportunidade, desde o início do ciclo botânico desta leguminosa até a sua incorporação ao solo.

O indicador de rentabilidade usado neste trabalho foi a taxa média de retorno por unidade de capital empregado no tratamento (Hoeflich & Rufino 1978, Costa et al. 1982). Definiu-se a margem líquida (ML), com a diferença entre a receita adicional (RA) e o custo do tratamento (CT), e a taxa média de retorno (TR), pela relação:

$$TR = \frac{ML}{CT} \times 100$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1 - Neste ano, observou-se uma produção de bulbos de alho muito baixa. Verificaram-se, no campo, sintomas característicos de deficiência de cálcio em todos os tratamentos. Supõe-se que o calcário aplicado, com PRNT 60%, tenha fornecido teores de cálcio no solo aquém dos exigidos pela cultura. Somente os tratamentos com lixo industrializado e vermiculita diferiram estatisticamente entre si com vantagem para o primeiro. Não obstante, a produção relativa ao lixo industrializado superou a da vermiculita, testemunha, crotalária e esterco de curral em 178%, 69%, 63% e 26%, respectivamente (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados utilizando o lixo industrializado em cebola (Araújo & Costa 1974).

As melhores produções, do ponto de vista de rentabilidade, foram as relativas ao lixo industrializado e esterco de curral, com 844% e 62%, respec-

TABELA 1. Produção comercial de bulbos de alho (t/ha), nos anos de 1980 e 1981, e perdas de peso durante quatro períodos de armazenamento.

Tratamentos	2º ano				
	1º ano	1ª pesagem*	2ª pesagem	3ª pesagem	4ª pesagem
Testemunha	2,3 ab**	9,3 b	7,7 b	7,2 b	5,6 b
Vermiculita	1,4 b	9,3 b	7,7 b	6,9 b	5,3 b
Crotalária	2,4 ab	10,5 ab	8,6 ab	7,8 b	5,8 b
Esterco de curral	3,1 ab	11,7 a	9,7 a	9,1 a	7,1 a
Lixo Indust.	3,9 a	11,9 a	9,7 a	9,1 a	7,1 a

* As pesagens foram feitas aos 30, 60, 120 e 150 dias após a colheita.

** Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

tivamente, de taxa média de retorno do capital empregado nos tratamentos (Tabelas 2 e 3). Por outro lado, as relativas às vermiculita e crotalária tiveram a margem líquida negativa e, conseqüentemente, retornos altamente negativos.

Experimento 2 - Para as quatro pesagens consecutivas, os tratamentos lixo industrializado e esterco de curral mostraram produção significativamente superior a dos demais, embora, na primeira e segunda pesagem esses tratamentos não tenham diferido estatisticamente da crotalária. Percentualmente, a produção comercial com lixo industrializado e esterco de curral foi superior aos outros, no mínimo, 11% nas quatro pesagens (Tabela 1).

Do ponto de vista de rentabilidade, os melhores tratamentos foram os relativos a lixo industrializado e esterco de curral, com taxas médias de retorno de capital empregado nos tratamentos, superiores a 800% e 400%, respectivamente (Tabela 3).

A crotalária apresentou retornos positivos superiores a 45%, e a vermiculita, retornos altamente negativos, nas quatro pesagens, o que mostra que a vermiculita não é economicamente viável no processo de produção de alho (Tabelas 2 e 3).

Do ponto de vista econômico, as melhores épocas para a venda do produto foram, para os tratamentos com lixo industrializado e esterco de curral, a quarta pesagem (fevereiro) e a terceira (janeiro). A elevação dos preços do alho no mercado foi superior à perda de peso no período armazenado, mantendo-se crescente a taxa média de retorno de capital (Tabela 3).

Vide Tabelas 2 e 3 na página seguinte

TABELA 2. Receitas adicionais e custos dos tratamentos, em quatro períodos de armazenamento.

Tratamento	Custo do tratamento (por pesagem)												
	Receita adicional (por pesagem) ¹				Ano 1981				Ano 1981				
	Ano 1980	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
Lixo industrializado	283.200	780.000	600.000	1.045.000	1.200.000	30.000	60.351	63.351	69.869	74.676			
Vermiculita	159.300	0	0	-165.000	-240.000	152.750	282.828	297.160	327.737	350.286			
Crotalária	17.700	360.000	270.000	330.000	160.000	50.000	89.160	93.678	103.317	110.425			
Esterco de curral	141.600	720.000	600.000	1.045.000	1.200.000	54.000	111.000	116.000	128.640	137.490			

¹ As pesagens foram feitas aos 30, 60, 120 e 150 dias após a colheita.

TABELA 3. Margens líquidas e taxas médias de retorno de capital empregado nos tratamentos.

Tratamento	Taxa média de retorno (por pesagem)												
	Margem líquida (por pesagem) ¹				Ano 1981				Ano 1981				
	Ano 1980	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
Lixo industrializado	253.200	719.705	536.649	975.131	1.125.324	844	1.194	847	1.396	1.507			
Vermiculita	312.050	-282.828	-297.160	-492.737	-590.286	a	a	a	a	a			
Crotalária	-32.300	270.840	176.322	226.683	49.575	a	304	188	219	45			
Esterco de curral	87.600	609.000	483.360	916.360	1.062.510	62	549	414	712	773			

¹ As pesagens foram feitas aos 30, 60, 120 e 150 dias após a colheita.

a Taxa média de retorno negativa.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. de T. & COSTA, R.A. da. Efeito da adubação NPK e adubo de lixo industrializado sobre a produção de cebola (*Allium cepa* L.) em solo de cerrado. *R. Oleric.*, Brasília, 13:114-5, 1974.
- BENEMA, J. Características químicas e físicas de Latossolo sob vegetação de Cerrado. Rio de Janeiro, Departamento de Pesquisa e Experimentação Agropecuária, 1963. 25p. (Boletim, 15).
- BRITTO, D.P.P. de S.; CASTRO, A.F. de; NERY, C. & COSTA, F.A. Ensaio de adubação de milho em Latossolo Vermelho-Amarelo sob vegetação do Cerrado. *Pesq. agropec. bras.*, Sér. Agron., Rio de Janeiro, 6:203-7, 1971.
- COSTA, F.P.; SOUZA, J.C. de; GOMES, R.F.C.; SILVA, J.M. da & EUCLIDES, V.P.B. Avaliação econômica de alternativas de suplementação mineral de novilhos em pastagem de colônia adubada. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 17(7):1083-88, 1982.
- FASSBENDER, H.W. Química de solos. Turrialba, Matilde de la Cruz, 1975. 398p.
- FREITAS, L.M.M.; MCCLUNG, A.C. & LOTT, W.L. Experimentos de adubação em dois solos de campo de cerrado. São Paulo, IBEC Research Institute, 1960. 32p. (IBEC Research Institute. Boletim, 21).
- FUJII, T. & SAKAGUI, T. Kiuri. Tokyo, Seibundo Shinkosha, 1961. 385p.
- FULLER, W.H. Soil organic matter. Tucson, University of Arizona-Cooperative Extension Service and Agricultural Experiment Station, 1965. 19p. (Bulletin, A-40).
- HOEFLICH, V.A. & RUFINO, J.L.S. Análise econômica da engorda de bovinos de corte em confinamento, na estação seca, em áreas de cerrado. Brasília, EMBRAPA, 1978. 32p.
- ÍNDICES econômicos. *Conj. econ.*, Rio de Janeiro, 36(3): 125, 1982.
- ÍNDICES econômicos/Notas. *Conj. econ.*, Rio de Janeiro, 36(1):145, 1982.
- MCCLUNG, A.C.; FREITAS, L.M.M.; GALLO, J.R.; QUINN, L.R. & MOTT, G.O. Alguns estudos preliminares sobre possíveis problemas de fertilidade em solos de diferentes campos cerrados de S. Paulo e Goiás. *Bragantia*, Campinas, 17:29-44, 1958.
- RUSSEL, E.J. & RUSSEL, E.W. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Madrid, Aguilar, 1968. 78p.