

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL NITROGENADA NO RENDIMENTO DA CEBOLA EM DOIS SOLOS DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO¹

CLEMENTINO MARCOS BATISTA DE FARIAS³, DIMAS MENEZES² e JONAS ARAÚJO CANDEIA²

RESUMO - Em dois solos do Vale do Submédio São Francisco, sendo um Oxisolo e o outro Aluvial, foi realizada uma investigação, durante três anos, para avaliar o efeito do esterco de curral e nitrogênio mineral sobre a produtividade da cebola (*Allium cepa* L.) e algumas características do solo. As produtividades referentes às aplicações isoladas do esterco e nitrogênio mineral mostraram-se semelhantes, porém superiores às da testemunha. As maiores produtividades foram obtidas com a aplicação simultânea dessas duas substâncias, que proporcionaram um incremento médio relativo de 538% para o Oxisolo e 175% para o solo Aluvial. Houve uma maior resposta da cebola aos tratamentos no Oxisolo do que no solo Aluvial. A matéria orgânica provocou um aumento nos teores de fósforo, potássio, cálcio + magnésio e da CTC e uma diminuição na acidez dos solos. O nitrogênio mineral concorreu para que houvesse uma depressão nos teores de fósforo e potássio e uma elevação na acidez dos solos.

Termos para indexação: esterco de curral, química, solo.

INFLUENCE OF FARMYARD MANURE AND MINERAL NITROGEN APPLICATIONS ON THE ONION YIELD IN TWO SUB-MEDIUM SÃO FRANCISCO SOILS

ABSTRACT - A three year trial was developed in two different soil - an Oxisol and an Alluvial - to evaluate the effect of farmyard manure and mineral nitrogen applications on the onion yield and some soil characteristics. The yield for sole applications of farmyard manure and mineral nitrogen were the same, but higher than the check. The highest yields were achieved with simultaneous applications of both materials, giving an average increase of 538% for the Oxisol and 175% for the Alluvial. There was a higher

¹ Aceito para publicação em 18 de março de 1981.

² Pesquisadores do IPA.

³ Pesquisador da EMBRAPA/CPATSA.

response of the onion to the treatments in the Oxisol than in the Alluvial soil. The organic matter brought an increase in the content of phosphorus, potassium, calcium-plus magnesium and CEC and a decrease in the soil acidities. The mineral nitrogen contributed to depress the contents of phosphorus and potassium and to increase the soil acidity.

Index terms: manure, soil, chemistry.

INTRODUÇÃO

A cebola é uma das culturas que vem sendo explorada com satisfatória rentabilidade no Vale do Submédio São Francisco. Segundo Filgueira (1972), um dos fatores de alta relevância para o cultivo da cebola é o solo, que deve ser fértil, profundo e apresentar textura barro-arenosa ou arenosa, de modo que possibilite um bom desenvolvimento dos bulbos, sem deformações.

A maioria dos solos do Vale do São Francisco são de textura arenosa e barro-arenosa, profundos, mas muito pobres em matéria orgânica e de fertilidade variada. Entre os vários experimentos de adubação realizados nessa região, tem-se evidenciado uma grande resposta positiva da cebola à adubação nitrogenada (Lima & Mafra 1965; Santos et al. 1974; Wanderley et al. 1969). Dos níveis de nitrogênio estudados, 0, 60 e 120 kg de N/ha, Wanderley et al. (1969) e Santos et al. (1974) não encontraram diferença significativa entre 60 e 120 kg de N/ha. Entretanto, não se conhece nenhum trabalho sobre a influência do emprego de matéria orgânica na produtividade da cebola, embora exista alguns agricultores na região que utilizam esta prática.

Em outros locais, o emprego da matéria orgânica tem contribuído para aumentar o rendimento da cebola, mesmo sendo feito em presença de adubação mineral (Araújo & Costa 1973; Feigin et al. 1970). É conhecido que a adição de matéria orgânica ao solo serve como fonte de nutrientes, exerce ação de solubilização sobre os minerais do solo e melhora as condições físicas do mesmo, aumentando a capacidade de retenção de umidade e a estabilidade das partículas dos solos arenosos (Buckman & Brady 1974; Jorge 1972; Mello et al. 1979; Paz et al. 1976). Em alguns casos, a matéria orgânica pode provocar a diminuição da acidez do solo (Mello et al. 1979; Paz et al. 1976).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do esterco de curral, quando na ausência e presença da adubação nitrogenada mineral, sobre a produtividade da cebola e algumas características do solo, no Vale do Submédio São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois experimentos: um em solo Aluvial e outro em Oxissolo do Vale do Submédio São Francisco, e repetidos nos mesmos locais, durante três anos consecutivos, 1976, 1977 e 1978. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco repetições para o solo Aluvial, e quatro para o Oxissolo, com os seguintes tratamentos: a) Testemunha (sem nitrogênio); b) Sulfato de amônio (SA); c) Esterco de curral (EC); e d) SA + EC. As quantidades aplicadas de sulfato de amônio e esterco de curral foram 300 kg/ha e 30.0 t/ha, respectivamente, para cada ano de cultivo. Cada parcela era constituída de quatro leirões, no solo Aluvial, e de cinco, no Oxissolo. Os leirões tinham 5,0 m de comprimento e distanciavam 0,6 m do outro. A análise de variância foi feita com os dados de produção de cada ano e dos três anos em conjunto.

Em todos os tratamentos foram aplicados, anualmente, 60 kg/ha de P_2O_5 e 40 kg/ha de K_2O , sob as formas de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. O esterco de curral, superfosfato simples, cloreto de potássio e 1/2 da dose de sulfato de amônio foram aplicados a lanço, em cima dos leirões, e em seguida incorporados ao solo por meio de enxada manual. As aplicações foram realizadas na época de plantio, com exceção do esterco, que foi aplicado cerca de 10 a 30 dias antes do plantio. O restante da dose de sulfato de amônio foi aplicado em cobertura entre 20 a 30 dias após o plantio.

No plantio da cebola (*Allium cepa* L.) utilizaram-se mudas com idade aproximada de 30 dias, num espaçamento de 10 cm x 10 cm, formando três fileiras em cima de cada leirão. A cultivar utilizada foi a Amarela Chata das Canárias, com exceção para o primeiro ano de cultivo no Oxissolo, em que utilizou-se a Texas Grano. Durante o ciclo da cultura, o solo foi mantido adequadamente úmido por irrigações de infiltração.

Foram feitas amostragens de solo à profundidade de 0-20 cm, em diferentes épocas, para determinação de algumas características químicas, segundo Vettori (1969). Antes da instalação dos experimentos, foram coletadas amostras também na profundidade de 20-40 cm, para determinação granulométrica dos solos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da cebola estão contidos na Tabela 1. As produtividades mais altas verificadas em 1976, no Oxissolo, foi devido à cultivar utilizada, uma vez

TABELA 1. Influência da adubação orgânica e mineral nitrogenada na produção de bulbos comerciais de cebola, em dois solos do Sul médio São Francisco.

Anos	Tratamentos ¹	Oxissolo ¹		Solo Aluvial ²	
		(t/ha)	(%)	(t/ha)	(%)
1976	Testemunha	11,68 b	100	19,26 b	100
	Sulfato de amônio (SA)	52,55 a	449	35,19 a	182
	Esterco de curral (EC)	56,42 a	483	31,87 ab	165
	SA + EC	77,75 a	665	45,48 a	236
	C.V. (%)		25,8		24,0
1977	Testemunha	9,62 c	100	18,20 c	100
	Sulfato de amônio (SA)	39,65 b	412	26,00 bc	142
	Esterco de curral (EC)	36,80 b	382	39,90 ab	219
	SA + EC	63,90 a	664	53,60 a	294
	C.V. (%)		9,3		16,8
1978	Testemunha	3,20 c	100	13,36 d	100
	Sulfato de amônio (SA)	6,30 bc	196	20,70 c	154
	Esterco de curral (CE)	11,70 ab	365	30,10 b	225
	SA + EC	14,70 a	459	40,80 a	305
	C.V. (%)		24,7		10,0
Média dos três anos	Testemunha	8,17 c	100	16,92 c	100
	Sulfato de amônio (SA)	32,83 b	401	27,29 b	161
	Esterco de curral (EC)	34,96 b	427	33,95 b	200
	SA + EC	52,13 a	638	46,61 a	275
	C.V. (%)		39,3		21,0

¹ As quantidades de sulfato de amônio e do esterco de curral foram 300 kg/ha e 30,0 t/ha, respectivamente.

² As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 50% de probabilidade pelo teste de Tukey.

que a Texas Grano sempre tem-se mostrado mais produtiva do que a Canárias (Instituto de Pesquisas Agronômicas 1978). As baixas produtividades obtidas no ano de 1978, principalmente no Oxissolo, deveu-se a uma forte incidência da doença causada pelo fungo *Alternaria* sp., durante aquele ano.

De um modo geral, as produções referentes ao uso isolado do sulfato de amônio e esterco de curral mostraram-se semelhantes, porém superiores à testemunha. As maiores produções foram obtidas com a aplicação conjunta do sulfato de amônio e o esterco, que proporcionou um incremento médio relativo de 538% para o Oxissolo e 175% para o solo Aluvial (Tabela 1). Isso pode ser atribuído a uma mineralização mais rápida da matéria orgânica, que, associada ao seu efeito de solubilização sobre a parte mineral do solo, condicionaram uma maior disponibilidade de nutrientes para as plantas. Os dados da análise química do solo, apresentados nas Tabelas 2 e 3, mostraram que com a adição do esterco houve aumento nos teores dos nutrientes fósforo, potássio, cálcio + magnésio e nos valores da capacidade de troca de cátions (CTC). Resultados semelhantes a estes foram encontrados por Paz et al. (1976), em um Latossolo Roxo e um Regossolo. Outra causa desse incremento na produção pode ser devido ao efeito da matéria orgânica, que melhorou a estrutura dos solos.

Observou-se um aumento relativo de produção nos tratamentos que receberam esterco de curral com o decorrer dos anos, no solo Aluvial. Tal fato deve-se, entre outros fatores, ao efeito acumulativo da fertilidade do solo, provocado pela adição da matéria orgânica, conforme demonstra os resultados da análise química do solo (Tabelas 2 e 3). Para o Oxissolo, não se verificou esse aumento devido, certamente, à alta produtividade obtida no 1º ano com a cultivar Texas Grano, em contraste com o forte decréscimo de produção ocorrido no último ano, causado pela doença.

Em relação aos solos, observa-se que houve uma maior resposta da cebola aos tratamentos no Oxissolo do que no solo Aluvial. Isto pode ser explicado pela diferença de fertilidade, indicada pela análise química dos solos (Tabelas 2 e 3), bem como pela diferença da composição física (Tabela 4) entre esses solos. Sendo o Oxissolo mais arenoso do que o solo Aluvial, ocorreu naturalmente que o efeito da matéria orgânica sobre aquele tornou-se mais pronunciado do que nesse.

Além do aumento nos teores de fósforo, potássio, cálcio + magnésio, capacidade de troca de cátions e matéria orgânica, o esterco condicionou um aumento nos valores de pH e uma diminuição nos de alumínio e hidrogênio trocáveis, em ambos os solos (Tabelas 2 e 3). Essa diminuição da acidez, pelo emprego de matéria orgânica, concorda com os resultados obtidos por Mello et al. (1979) e Paz et al. (1976). Ao contrário do esterco, o sulfato de amônio

TABELA 2. Influência da adubação orgânica e mineral nitrogenada em algumas características químicas do solo Aluvial.

Época de amostragem ^a	Tratamentos ^b	pH (1:1)	Al ⁺³	H ⁺	Ca ⁺² + Mg ⁺² (meq/100 g)	K ⁺	CTC	P (ppm)	M.O. (%)
1		5,8	0,05	1,60	3,0	0,41	5,08	19,6	0,80
2	Testemunha	5,4	0,10	-	3,1	0,27	-	20,2	0,68
	Sulfato de amônio (SA)	5,0	0,15	-	2,9	0,19	-	14,9	0,75
	Estercos de curral (EC) SA + EC	6,3 5,9	0,05 0,05	- -	3,2 3,0	0,78 0,68	- -	27,8 28,8	0,70 0,64
3	Testemunha	5,2	0,10	1,55	3,3	0,43	5,44	43,0	0,73
	Sulfato de amônio (SA)	4,6	0,20	1,95	3,0	0,41	5,63	37,7	0,74
	Estercos de curral (EC) SA + EC	6,5 5,8	0,10 0,10	0,56 1,39	4,0 5,8	0,94 0,89	5,69 8,27	129,0 104,9	1,11 1,18

^a As épocas de amostragem de solo referem-se a: 1) antes de se instalar o experimento; 2) antes da aplicação do estercos, para o 3º transplântio da cebola; e 3) 71 dias após o 3º transplântio.

^b As quantidades de sulfato de amônio e estercos de curral foram 300 kg/ha e 3,0 t/ha, respectivamente, para cada ano de cultivo.

provocou um pequeno aumento na acidez do solo, o que já era esperado, devido a sua natureza acidificante (Malavolta 1967).

Pelos dados apresentados nas Tabelas 2 e 3, observa-se ainda que houve uma diminuição nos valores dos nutrientes P e K, quando o sulfato de amônio foi aplicado. O aumento na produção, obtido pela adição desse fertilizante, provavelmente concorreu para que houvesse um maior requerimento de nutrientes pelas plantas e, conseqüentemente, provocou uma depressão nos teores desses nutrientes no solo. Neptune et al. (1978) observaram que a adubação nitrogenada provocou um aumento na produção do feijão, acompanhado de uma maior utilização do fósforo do fertilizante pela cultura.

LITERATURA CITADA

- ARAÚJO, M.T. & COSTA, R.A. Efeito da adubação NPK e adubo de lixo industrializado sobre a produção de cebola (*Allium cepa* L.) em solo de Cerrado. *Revista de Olericultura*, 13:114-5, 1973.
- BUCKMAN, H.O. & BRADY, N.C. *Natureza e propriedades dos solos*. Trad. de Antonio B. Neiva Figueiredo Filho. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1974. 594p.
- FEIGIN, A.; SHAKIB, B.; SINGER, Z. & HIDASH, S. Effects of manure and nitrogen fertilizer on yields of onion grown in a light brown loessial soil in the Negev, Israel. *J. Agric. Res.*, 20(4):159-62, 1970.
- FILGUEIRA, F.A.R. *Manual de olericultura*; cultura e comercialização de hortaliças. São Paulo, Agrônômica Ceres, 1972. 451p.
- INSTITUTO DE PESQUISAS AGRONÔMICAS, Recife, PE. *Projeto cebola*; relatório anual. Recife, SUDENE/BRSCAN NORDESTE/IPA, 1978. 19p.
- JORGE, J.A. Matéria orgânica. In: _____. *Elementos de pedologia*. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1972. p.169-77.
- LIMA, A. da C. & MAFRA, R.C. *Ensaio preliminar da ação de nitrogênio, fósforo e potássio na fertilização da cebola em Pernambuco (1)*. s.n.t. 2p. Resumo. Trabalho apresentado na V Reunião Anual da Sociedade de Olericultura no Brasil, Recife, 1965.
- MALAVOLTA, E. *Manual de química agrícola*; adubos e adubação. São Paulo, Agrônômica Ceres, 1967. 606p.

TABELA 3. Influência da adubação orgânica e mineral nitrogenada em algumas características químicas do Oxissolo.

Época de amostragem ¹	Tratamentos ²	P (1:1)	Al ³⁺	H ⁺ ³	Ca ²⁺ + Mg ²⁺ (mec/100 g)	K ⁺	CTC	P (ppm)	M.O. (%)
1		6,3	0,05	1,27	2,2	0,30	3,88	4,42	0,70
2	Testemunha	5,3	0,30	0,36	1,9	0,15	2,74	4,03	0,48
	Sulfato de amônio (SA)	5,1	0,30	1,02	2,0	0,11	3,46	3,07	0,57
	Estercos de curral (EC) SA + EC	6,2 6,2	0,05 0,05	0,28 0,45	3,1 2,4	0,16 0,11	3,62 3,05	10,08 9,60	0,74 0,85
3	Testemunha	6,3	0,05	1,11	2,1	0,20	3,51	14,40	0,64
	Sulfato de amônio (SA)	5,7	0,05	1,27	2,5	0,14	4,01	3,36	0,63
	Estercos de curral (EC) SA + EC	7,1 6,5	0,00 0,05	0,83 0,84	3,2 3,6	0,38 0,35	4,46 4,90	20,16 12,48	0,82 0,96

¹ As épocas de amostragem de solo referem-se a: 1) antes de se instalar o experimento; 2) antes da aplicação do estercos, para o 3º transplântio da cebola; e 3) 71 dias após o 3º transplântio da cebola.

² As quantidades de sulfato de amônio e estercos de curral foram 300 kg/ha e 3,0 t/ha, respectivamente, para cada ano de cultivo.

TABELA 4. Análise granulométrica dos solos onde foram conduzidos os experimentos.

Local	Profundidade (cm)	Textura (%)		
		Areia	Silte	Argila
Solo Aluvial	0-20	54	38	8
	20-40	54	35	11
Oxissolo	0-20	83	7	10
	20-40	76	6	18

MELLO, F.A.F.; CUNHA, R.J.P.; JARA, P.A.; CARRETERO, M.V.; ZAMBELLO JR., E. & ARZOLLA, S. Efeito da incorporação de resto da cultura de milho (*Zea mays* L.) sobre algumas propriedades químicas e físicas de cinco séries de solos do município de Piracicaba. *Revista de Agricultura*, 54(1/2):35-49, 1979.

NEPTUNE, A.M.L.; MURAOKA, T. & LOURENÇO, S. Efeito de diferentes doses de nitrogênio e modos de aplicação dos fertilizantes fosfatado e nitrogenado na eficiência da utilização do fósforo pelo feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). *Turrialba*, 28(3): 197-202, 1978.

PAZ, L.G. da; PEDROSA, A.C.; LOBÃO, A. de O.; CARDOSO, E.G.; SUZUKI, J.; SLEUTJES, M.A.; L. FILHO, S.A. de & MELLO, F. de A.F. Efeitos da aplicação da torta de mamona sobre algumas propriedades químicas de um Latossolo Roxo e de um Regossolo. *Revista de Agricultura*, 51(3/4):207-13, 1976.

SANTOS, M.A.C.; WANDERLEY, L.J.G.; QUEIROZ, M.A. & WANDERLEY, M.B. Doses e parcelamento do nitrogênio na cultura da cebola (*Allium cepa* L.); s.n.t. 2p. **Resumo.** Trabalho apresentado à XIV Reunião Anual da Sociedade de Olericultura do Brasil. 1974.

VETTORI, L. **Métodos de análises do solo.** Rio de Janeiro, EPE. 1969. 24p. (Boletim técnico, 7).

WANDERLEY, M.B.; WANDERLEY, L.J.G. & FALCÃO, L.A. Doses e parcelamento do nitrogênio na cultura da cebola. s.n.t. 2p. **Resumo.** Trabalho apresentado na IX Reunião Anual da Sociedade de Olericultura do Brasil. 1969.