

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 22

Campinas, outubro de 1963

N.º 46

COMPETIÇÃO ENTRE FERTILIZANTE NITROGENADO ORGÂNICO E MINERAL NA CULTURA DA BATATINHA (1)

A. GENTIL GOMES (2), *engenheiro-agrônomo*, H. GARGANTINI, *engenheiro-agrônomo*, *Seção de Fertilidade do Solo*, e WANDERLEY R. VENTURINI, *engenheiro-agrônomo*, *Seção de Técnica Experimental, Instituto Agrônomo*

RESUMO

Procurou-se determinar se a ação fertilizante da torta de mamona se faz sentir somente pelo seu nitrogênio, ou também pelo fósforo e potássio que estão contidos nesse material, em ensaio com a cultura da batatinha (*Solanum tuberosum* L.).

Pelos resultados obtidos no ensaio, pôde-se concluir pela melhor reação da torta de mamona, que em todos os tratamentos suplantou significativamente o sulfato de amônio. Esse melhor efeito da torta não se fez sentir somente na produção, mas também na classificação comercial do tubérculo. Concluiu-se pelos dados que a reação da torta de mamona não foi devida à pequena porcentagem de anidrido fosfórico e de óxido de potássio que carrega consigo.

1 - INTRODUÇÃO

Há muito procuram os pesquisadores obter esclarecimentos sobre a reação das culturas adubadas com materiais portadores de nitrogênio. Quando se aplica ao solo um fertilizante nitrogenado na forma orgânica ou protéica, e se compara com outros fertilizantes nitrogenados na forma mineral, o primeiro, na grande maioria das vezes, propicia melhores produções.

Boock(1) relata uma série de experimentos onde compara torta de algodão com o sulfato de amônio, mostrando que em alguns casos o sulfato suplantou a torta, mas, na maioria dos ensaios, a torta foi sempre superior ao sulfato de amônio.

Em outro trabalho, Boock(2) comparou fertilizantes nitrogenados mais comuns no mercado com a torta de mamona e verificou ser esta uma

(1) Recebido para publicação em 16 de junho de 1963.

(2) Representante do Instituto Agrônomo, em Convênio com o Serviço do Vale do Paraíba.

excelente fonte de nitrogênio à cultura da batatinha. Em ensaio de vasos, a torta apresentou melhor produção, além de influir grandemente no tipo do produto.

Para que o nitrogênio desses materiais possa ser aproveitado pela cultura, deve, primeiramente, sofrer a ação dos microrganismos do solo, transformando-se nas formas amoniacal e nítrica(9). Essa transformação paulatina propicia a utilização do nitrogênio pela cultura, durante todo o ciclo, em quantidade suficiente, diminuindo ainda a possibilidade de perda pela percolação.

Outros autores(7) atribuem à matéria orgânica melhoria na estrutura do solo, aumento na capacidade de retenção de água, melhoria da aeração, concorrendo ainda para diminuir as perdas por lixiviação dos elementos nutritivos solúveis.

Malavolta e outros(8) mostram, em trabalho conduzido com o solo arenito de Bauru, que a velocidade de nitrificação da torta de mamona alcança, no fim de quatro semanas, cerca de 29,4%.

Gargantini e Catani(5) estudaram em solo tipo terra-roxa-misturada, a amonificação e nitrificação de diversos fertilizantes nitrogenados, inclusive a torta de mamona, e concluíram que o nitrogênio da torta é facilmente transformado. Em 10 dias de incubação cerca de 68% de seu nitrogênio foi amonificado. O fenômeno da nitrificação também foi bastante intenso, pois 30 dias após o início do ensaio, cerca de 25% do nitrogênio atingiu a forma nítrica.

Boock e Freire(3), assim como Gentil Gomes e Freire(6) atribuem o grande efeito da torta de mamona no aumento da produção de batatinha ao fato de este fertilizante conter também pequena porcentagem de anidrido fosfórico e óxido de potássio, a qual não é computada nas adubações. A presença desses elementos fertilizantes é que propiciaria melhores respostas da cultura, quando recebe adubações com tortas.

Com a finalidade de pesquisar esse aspecto do problema, e verificar se o fósforo e o potássio transportados pela torta de mamona têm influência na produtividade da batatinha, foi conduzido este ensaio.

2 – MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado em solo da série Brejão, situado na Fazenda do Pilão Arcado, Município de São José dos Campos, no Vale do Paraíba.

Essa série⁽³⁾ pertence a solo do Quaternário recente onde ocorre acúmulo de material orgânico em mistura com argila. A topografia é plana e de má drenagem, apresentando uma camada argilo-muck até 1 m de profundidade. Quando, antes dessa profundidade, aparece uma camada de turfa ou muck, trata-se de outra fase.

A série Brejão pertence ao grande grupo bog, sendo o seu perfil assim descrito:

- 0- 20 cm - úmida 10 YR 2/1 e seca 3/1. Em solos bem trabalhados, 2,5 YR 5/0 e 10 YR 4/1 pouco úmido muck-argila (argilo-limosa de matéria orgânica);
- 20- 40 cm - 10 YR 2/1 a 2/2, úmida, argilo-limosa de matéria orgânica;
- 40-100 cm - 10 YR 2/1 a 2/2 e mesmo 2,5 YR/O, argilo-limosa de matéria orgânica, argilo-muck.

Amostra composta, retirada do local do ensaio, revelou as seguintes características químicas, segundo análise executada na Seção de Fertilidade do Solo, do Instituto Agrônomo⁽⁴⁾:

DETERMINAÇÃO

pH	4,70
Carbono,%	18,90
Nitrogênio total, %	1,07
Relação C/N	17,66
K ⁺ , e.mg por 100 g de solo seco ao ar	0,47
Ca ⁺⁺ , e.mg por 100 g de solo seco ao ar	3,48
Mg ⁺⁺ , e.mg por 100 g de solo seco ao ar	0,74
H ⁺ + Al ³⁺ , e.mg por 100 g de solo seco ao ar	34,40
PO ₄ ⁻³ solúvel, e.mg por 100 g de solo seco ao ar	0,52

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, constante dos nove tratamentos abaixo descritos, com seis repetições:

1. (PK)₂ - sem nitrogênio
2. ----- torta de mamona
3. ----- sulfato de amônio
4. (PK)₁ + torta de mamona
5. (PK)₁ + sulfato de amônio
6. (PK)₂ + torta de mamona
7. (PK)₂ + sulfato de amônio
8. (PK)₃ + torta de mamona
9. (PK)₃ + sulfato de amônio

Os canteiros tiveram uma área útil de 11,52 m², constando de três linhas úteis centrais, além de duas bordaduras. O espaçamento foi de

(3) Informações obtidas nos arquivos da Seção de Agrogeologia, perfil 823.

0,80 m entre linhas e 0,40 m entre plantas, sendo 12 o número de plantas mantidas na linha. O comprimento do canteiro foi de 4,8 m.

A quantidade de nitrogênio colocada em cada tratamento foi constante de 80 kg por hectare, nas formas de sulfato de amônio e de torta de mamona. As variações procedidas foram nas quantidades de P_2O_5 e K_2O , sempre colocadas nas formas de superfosfato simples e cloreto de potássio. Essas quantidades foram as seguintes:

(PK) ₁	— 108 kg de P_2O_5 e 40 kg de K_2O por hectare
(PK) ₂	— 120 kg de P_2O_5 e 60 kg de K_2O por hectare
(PK) ₃	— 132 kg de P_2O_5 e 80 kg de K_2O por hectare

A análise da torta de mamona revelou as características:

N	-----	4,05 %
P_2O_5	-----	0,59 %
K_2O	-----	1,00 %

Com êsse teor de nitrogênio na torta foi necessário, para aplicar a quantidade de 80 kg/ha de N, utilizar 1.970 kg do adubo por hectare. Essa quantidade de torta transportou aproximadamente 12 kg de P_2O_5 e 20 kg de K_2O , que são as quantidades dos elementos nos níveis 1, 2 e 3, nos tratamentos utilizados.

A variedade de batatinha utilizada no ensaio foi a Capela, tendo sido plantada em 25 de julho de 1962. Nesta mesma data foram aplicados os adubos em sulco e imediatamente após abriram-se outros sulcos ao lado, onde foram colocados os tubérculos-semente. Evitou-se, assim, o contato direto destes com os adubos.

O adubos para cada canteiro foram divididos em duas partes, uma delas destinada às três linhas úteis e a outra, às duas bordaduras. Os canteiros foram mantidos completamente isentos de ervas daninhas. Foram executados tratamentos fitossanitários preventivos, tendo a cultura apresentado ótimas condições de sanidade. O "stand" inicial, excelente, manteve-se até o final. A 14 de novembro do mesmo ano, procedeu-se à colheita, tendo sido executada a pesagem da produção de cada canteiro. Para a classificação do produto, juntaram-se as repetições de cada tratamento.

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente ensaio acham-se arrolados no quadro 1. As produções foram muito boas, sendo de notar o grande efeito

obtida quando se empregou a torta de mamona, como supridora de nitrogênio à cultura.

QUADRO 1. — Produções de batatinha obtidas no ensaio de competição entre torta de mamona e sulfato de amônio, em quilogramas por canteiro de 11,52 m², com a média geral de cada tratamento e a classificação dos tubérculos colhidos (soma dos tipos "especial" + "primeira")

Tratamentos	Produções	Tipos
	por canteiro	(espec. + 1. ^a)
	kg	%
1. (PK) ₂	7,42	31,0
2. Torta de mamona	11,40	61,8
3. Sulfato de amônio	5,29	37,5
4. (PK) ₁ + torta de mamona	14,49	61,2
5. (PK) ₁ + sulf. de amônio	11,40	44,4
6. (PK) ₂ + torta de mamona	15,07	54,7
7. (PK) ₂ + sulf. de amônio	12,04	54,8
8. (PK) ₃ + torta de mamona	15,22	55,7
9. (PK) ₃ + sulf. de amônio	11,76	48,5

Em todos os tratamentos com a torta de mamona, as produções foram muito superiores às dos adubados com sulfato de amônio.

A análise da variância (quadro 2) mostrou haver diferenças altamente significativas entre os tratamentos. A comparação entre os tratamentos com e sem nitrogênio, mostrou diferenças altamente significativas

QUADRO 2. — Análise da variância dos dados constantes do quadro 1

F. V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	8	546.385.467	68.295.683	75,56**
Com N vs sem N	1	116.096.302	116.096.302	128,44**
Torta vs sulfato	1	184.592.852	184.592.852	204,22**
PK (dentro da torta)	3	57.698.767	19.232.922	21,28**
linear	1	43.464.403	43.464.403	48,08**
quadrático	1	12.965.400	12.965.400	14,34**
cúbico	1	1.268.964	1.268.964	
PK (dentro de sulfato)	3	187.977.546	62.659.182	69,32**
linear	1	120.701.021	120.701.021	133,53**
quadrático	1	61.088.504	61.088.504	67,58**
cúbico	1	6.188.021	6.188.021	6,84*
Repetições	5	6.456.645	1.291.329	
Erro	40	36.156.022	903.900	
Total	53	588.978.134		

em favor dos primeiros, indicando grande reação da cultura a êsse nutriente.

Comparando-se os tratamentos de torta de mamona com os de sulfato de amônio, verificaram-se também diferenças altamente significativas, a favor do primeiro fertilizante. A reação de PK foi altamente significativa, tanto na sua componente linear como na quadrática.

Como a interação PK \times fontes de nitrogênio foi significativa, efetuou-se um estudo da reação das doses de PK dentro de cada fonte de nitrogênio. Isso mostrou que a reação ao PK, quer na presença de torta quer na de sulfato de amônio, se deu sempre no mesmo sentido. Os efeitos lineares e quadráticos foram altamente significativos.

Outras comparações com as médias dos tratamentos foram ainda obtidas pelo teste de Tukey, sendo encontradas as diferenças mínimas significativas de 1.754 e 2.092, respectivamente, para os níveis de 5% e 1% de probabilidade. Êsse estudo permite concluir:

a) o tratamento que recebeu apenas sulfato de amônio foi inferior aos demais, sendo a diferença significativa a 1%;

b) todos os tratamentos adubados superaram significativamente a testemunha;

c) nos tratamentos em que figurou a adubação com PK, os que receberam torta de mamona superaram sempre aqueles com sulfato de amônio, ao nível de 1% de probabilidade. Isso mostrou que o efeito da torta de mamona, provavelmente, não foi devido apenas ao PK que a mesma contém. Se assim o fôsse, à medida que aumentaram as doses de fósforo e potássio na presença de sulfato de amônio, deveriam ter aumentado, ou pelo menos igualado, as produções dos níveis mais baixos de PK com torta, o que não foi verificado;

d) o coeficiente de variação dêste ensaio foi de apenas 8%, o que dá grande precisão ao mesmo;

e) observou-se grande influência da torta de mamona na classificação de batata. Pelos dados do quadro 1, pode-se verificar que os tratamentos que receberam êsse fertilizante, sempre apresentaram maior porcentagem de tubérculos classificados nas classes "especial" + "primeira".

4 - CONCLUSÕES

A análise dos resultados do presente ensaio permite que sejam tiradas as seguintes conclusões:

1. As produções dos tratamentos adubados com nitrogênio superaram grandemente as dos que não o receberam, mostrando o ensaio grande reação a êsse nutriente;
2. Todos os tratamentos que receberam torta de mamona, como fertilizante nitrogenado, superaram significativamente os que receberam sulfato de amônio;
3. A melhor reação da torta de mamona na produção de batatinha, não foi devida ao PK. O aumento das doses desses nutrientes, em presença do sulfato de amônio, não elevou a produção ao nível dos lotes adubados com torta de mamona;
4. A adubação com torta de mamona melhorou sensivelmente o tipo do produto obtido.

LITERATURA CITADA

1. BOOCK O. J. O farelo de torta de algodão na adubação da batatinha. *Bragantia* 10:329-333. 1950.
2. ————. O farelo de torta de mamona na adubação da batatinha. *Bragantia* 16:215-221. 1957.
3. ———— & FREIRE, E. S. Nitrogênio mineral *versus* nitrogênio orgânico na adubação da batatinha. *Bragantia* 10:XLVII-LI. 1962.
4. CATANI, R. A., GALLO, J. R. & GARGANTINI, H. Amostragem do solo, método de análise, interpretação e indicações gerais para fins de fertilidade. Campinas, Instituto Agrônômico, 1955. 28p. (Boletim N.º 69)
5. GARGANTINI, H. & CATANI, R. A. Determinação do período de tempo para amonificação e nitrificação de diversos fertilizantes nitrogenados. *Bragantia* 16:261-268. 1957.
6. GOMES, A. GENTIL & FREIRE, E. S. Adubação da batatinha no Vale do Paraíba. Experiências com adubos nitrogenados. *Bragantia* 21:[241]-255. 1962.
7. IGNATIEFF, V. & PAGE, H. J. El uso eficaz de los fertilizantes. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación, 1959. p. 33-58.
8. MALAVOLTA, E., COURY, T., PELEGRINO, D. & HAAG, H. P. Nitrificação e aproveitamento de alguns adubos nitrogenados no arenito de Bauru. *Rev. Agric., Piracicaba* 30:133-151. 1955.
9. TISDALE, S. L., NELSON, W. L., WELCH, C. D. [e outros]. Sources of nitrogen in crop production. North Carolina Agric. Experiment Station, 1952. 63 p. (Tech. Bul. 96)

A COMPARISON BETWEEN ORGANIC AND MINERAL NITROGEN FOR THE POTATO PLANT

SUMMARY

Castor meal and ammonium sulphate were compared as nitrogen sources for the potato crop (*Solanum tuberosum* L.) in an experiment carried out in the Paraíba Valley.

The results obtained indicated that castor meal gave significantly higher yields and a better grade of potatoes than ammonium sulphate. The more favorable effect of the castor meal is attributed solely to its effect as a nitrogen source and not to the small amounts of phosphorus and potash present in it.