

# O FARELO DE TORTA DE ALGODÃO NA ADUBAÇÃO DA BATATINHA<sup>(1)</sup>

O. J. BOOCK

Engenheiro agrônomo, Secção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agronômico de Campinas

## 1 - INTRODUÇÃO

Atualmente, o farelo de torta de algodão vem sendo empregado em larga escala, no Estado de São Paulo, na composição de fórmulas para adubação da batatinha — *Solanum tuberosum* L. A sua eficiência é, porém, bastante discutida, afirmando uns que a fermentação provoca o apodrecimento dos tubérculos e, outros, que a sua ação é lenta e não fornece bons resultados para uma cultura de ciclo rápido, como é o dessa solanácea. A fim de podermos verificar o valor da torta de algodão como adubo para a batatinha, resolvemos confrontar a torta com o sulfato de amônio, adubo largamente empregado no Estado, e de resultados bastante conhecidos. Segundo alguns autores, a torta comunica aos solos determinadas propriedades, como sejam a de reduzir a compacidade das terras argilosas, aumentar a compacidade nas arenosas e favorecer a retenção de água (5).

Fifield e Wolfe (4), estudando os problemas atinentes à adubação nitrogenada da batatinha, em terrenos argilosos da Flórida, concluíram que o farelo de torta de algodão foi dos melhores, e que era menos indicado do que outras formas experimentadas, solúveis e insolúveis na água, somente em virtude do seu preço elevado.

Como se sabe, a torta de algodão é bastante rica em matéria orgânica ; é, porém, relativamente pobre em nitrogênio, fósforo e potássio, como se pode ver na seguinte relação. Os valores correspondem à média de duas análises feitas na Secção de Fiscalização de Adubos do Departamento da Produção Vegetal.

COMPONENTES	Composição	COMPONENTES	Composição
Umidade a 105°C.....	8,38%	Nitrogênio (N) .....	6,35%
Matéria orgânica .....	85,32%	Ácido fosfórico total (em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2,59%
Matéria mineral.....	6,29%	Potássio (em K <sub>2</sub> O) .....	1,90%

As experiências executadas pela Secção de Raízes e Tubérculos do Instituto Agronômico, em diferentes regiões do Estado de São Paulo, vieram evidenciar que o farelo de torta de algodão é uma boa fonte de nitrogênio,

(1) Trabalho apresentado ao "Primeiro Congresso de Investigações Agronômicas", realizado, de 13 a 19 de novembro de 1949, na Estação Experimental La Estanzuela, Uruguai, e resumido para a revista "Bragantia".

principalmente se levarmos em consideração que São Paulo é o principal produtor de torta de algodão no Brasil. Os resultados dessas experiências serão discutidos no presente trabalho.

## 2 - MATERIAL E MÉTODO

As experiências de adubação realizadas com o fim de verificar o efeito do farelo de torta de algodão como adubo para a batatinha, em número de oito, foram instaladas em cinco regiões do Estado de São Paulo, variáveis em clima e solo, isto é, em Campinas, São Roque, Mococa, Tupi e Capão Bonito. Em tôdas as experiências, com exceção de uma executada em vasos e de caráter preliminar, mantivemos fixos os principais característicos, quais sejam: profundidade de plantio (10 centímetros), número de repetições (quatro), espaçamento (80 centímetros entre linhas por 35 centímetros entre plantas nas linhas), dosagem dos elementos N, P e K, bem como a maneira de aplicar os adubos (espalhados em sulcos e incorporados à terra no mesmo dia da plantação).

Os adubos empregados foram calculados na base de 80 quilos de nitrogênio por hectare, fornecidos pelo farelo de torta de algodão ou pelo sulfato de amônio. Ainda entraram na fórmula 120 quilos de ácido fosfórico, do superfosfato, e 60 quilos de óxido de potássio, do sulfato de potássio (1, 2 e 3).

Os canteiros foram distribuídos pelo sistema de blocos ao acaso, num total de 24, sendo os tratamentos em número de seis, entrando em todos êles o superfosfato e o sulfato de potássio nas doses acima mencionadas, variando, porém, o sulfato de amônio e o farelo de torta de algodão, do seguinte modo:

1. Torta de algodão — 80 kg de N/ha
2. Torta de algodão — 60 kg de N/ha e sulfato de amônio — 20 kg de N/ha
3. Torta de algodão — 40 kg de N/ha e sulfato de amônio — 40 kg de N/ha
4. Torta de algodão — 20 kg de N/ha e sulfato de amônio — 60 kg de N/ha
5. Sulfato de amônio — 80 kg de N/ha
6. Sem nitrogênio

Dessa maneira, pudemos estudar o efeito de várias doses não só do farelo de torta de algodão e do sulfato de amônio, como, também, as combinações dêsses dois adubos em diferentes tipos de solos.

Tôdas as experiências foram protocoladas, anotaram-se os *stands*, e os tubérculos, após a colheita, foram pesados, classificados em classes de 20 em 20 gramas, até a classe máxima de 80, constituindo, daí por diante, um tipo único. Os tubérculos foram também examinados, com relação ao efeito dos adubos sobre a sua aparência. A variedade empregada foi a *Konsuragis*.

## 3 - RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Na experiência instalada em vasos, e de caráter preliminar, foram feitas diversas observações, podendo-se constatar que as plantas que receberam

nitrogênio, sob forma mineral ou orgânica, especialmente esta, apresentavam maior desenvolvimento e coloração verde mais intensa do que as plantas que apenas receberam fósforo e potássio.

Na colheita, verificamos que a adubação nitrogenada trouxe um aumento de produção que, quando estudado do ponto de vista estatístico, revelou ser apreciável, havendo diferenças altamente significativas ( $P = 1\%$ ).

As experiências de campo foram instaladas nas localidades de Campinas, São Roque e Mococa (com tipo de solo "massapé-salmourão"); Capão Bonito e Tupi (com tipo "glacial")<sup>(1)</sup>. As terras onde instalamos as experiências, típicas da região, mostraram-se ácidas, pobres em fósforo, principalmente em Mococa e Capão Bonito, regulares em nitrogênio, apresentando-se, porém, mais fracas em nitrogênio em Campinas e Tupi. Quanto ao potássio, a riqueza é variável, pois, enquanto em São Roque e Mococa os solos revelaram ótimos teores desse elemento, em Campinas, Tupi e Capão Bonito os teores do potássio são menores.

Em relação às épocas de plantio, a maioria das experiências foi instalada nos meses de agosto a novembro, portanto em época em que o período vegetativo da batatinha coincide com a estação chuvosa, sendo as colheitas feitas de dezembro a março. A terceira experiência em Mococa foi plantada em maio e colhida em agosto, portanto em época pouco chuvosa no Estado de São Paulo. Por esse motivo, e por não contarmos com irrigação, as produções desta última experiência foram mais baixas, parecendo-nos, pelos resultados, que o farelo de torta de algodão não é aconselhado como adubo para o plantio da batata nessa época, principalmente quando usado como fonte única de nitrogênio. O farelo produziu resultados apenas ligeiramente superiores aos conseguidos com o emprêgo do superfosfato e do sulfato de potássio. Não podemos, no entanto, fazer qualquer afirmação em definitivo nesse sentido, baseados em uma única experiência. Por esse motivo, e com o fim de verificarmos o efeito residual dos adubos empregados, iremos prosseguir a experimentação, na época da seca.

Em Capão Bonito, os lotes mais uniformes foram os que receberam todo o nitrogênio praticamente na forma de farelo de torta de algodão.

Em diversas experiências, notamos que os adubos nitrogenados estudados foram responsáveis por uma ligeira diminuição do *stand*.

Empregando-se as doses de torta mencionadas, e fazendo-se o plantio em épocas como as de setembro a dezembro, verificou-se que a torta não causou danos, como se supunha, desde que bem misturada ao solo. Este fato é de grande importância, porquanto uma das maiores dificuldades que se menciona contra o emprêgo da torta como fertilizante para a batata, é de que ela causa danos aos tubérculos.

As plantas que receberam o nitrogênio, quer na forma de farelo de torta de algodão, quer na de sulfato de amônio, além dos adubos fosfatados e nitrogenados, apresentaram-se mais desenvolvidas e com uma coloração verde mais acentuada.

(1) Para a execução das experiências, contamos com a cooperação dos engenheiros agrônomos Júlio S. I. de Sousa (em São Roque); Mário V. de Moraes (em Mococa); Argeniro Frota (em Tupi); Wilson C. Ribas (em Capão Bonito), aos quais expressamos nossos agradecimentos.

Comparando-se o estado geral das plantas, verificamos que em Campinas a melhor combinação de adubos foi aquela em que metade da dose do nitrogênio foi dada na forma de farelo e metade na de sulfato de amônio, fato êsse que também chamou nossa atenção em Tupi e Capão Bonito. Em São Roque, Mococa (1.ª Exp.), Tupi e Capão Bonito, o farelo foi melhor do que o sulfato. Nas demais experiências efetuadas em Mococa, pôde-se notar uma ligeira superioridade do sulfato sôbre o farelo (2.ª Exp.) ou diferenças pouco acentuadas (3.ª Exp.).

As produções, embora não muito elevadas, vieram demonstrar que houve influência do nitrogênio sôbre o seu acréscimo, pois, enquanto no tratamento que apenas recebeu fósforo e potássio tivemos, em média, 7,3 toneladas por hectare (média de seis experiências), nos demais conseguimos praticamente um acréscimo de 1,5 t/ha. O quadro 1 revela êsses fatos com detalhes.

QUADRO 1.—Produções de tubérculos de batatinha obtidas em experiências de adubação e com diferentes proporções de farelo de torta de algodão e sulfato de amônio, além de uma dose fixa de adubos potássicos e fosfatados (1)

Tratamentos	Produções nas diferentes localidades(2)						
	Campi- nas	S. Roque	Mococa			Capão Bonito	Produ- ções
			1.ª Exp.	2.ª Exp.	3.ª Exp.		
	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
1 — N torta - 80 kg -----	10,6	15,1	8,9	5,6	3,9	9,5	8,9
2 — N torta - 60 kg e N sulfato 20 kg	8,6	16,9	8,5	6,5	4,3	9,1	9,0
3 — N torta - 40 kg e N sulfato 40 kg	10,6	15,5	8,0	6,2	5,2	8,8	9,0
4 — N torta - 20 kg e N sulfato 60 kg	10,0	15,2	8,0	7,0	4,8	8,4	8,9
5 — N sulfato - 80 kg -----	10,0	14,0	7,1	7,1	6,5	7,6	8,7
6 — Sem N -----	6,7	13,9	7,4	3,3	3,1	9,6	7,3

(1) Em todos os tratamentos entraram também 120 kg de  $P_2O_5$  do superfosfato e 60 kg de  $K_2O$  do sulfato de potássio por hectare.

(2) As produções obtidas em Tupi foram muito baixas, devido a condições de clima, razão pela qual não constaram do quadro.

Depreende-se, dos dados dêsse quadro, que, praticamente, não houve diferenças entre tratamentos que receberam adubação completa. Êsses resultados vêm, pois, confirmar as observações feitas por ocasião dos protocolos, isto é, de que, de modo geral, não houve efeito prejudicial do farelo de torta de algodão sôbre a produção. Pareceu-nos, todavia, que uma das combinações mais eficientes é aquela em que parte do nitrogênio é aplicada na forma de farelo de torta de algodão e parte na de sulfato de amônio, como, por exemplo, 40 quilos de nitrogênio por hectare, do farelo, e 40 do sulfato. Verificamos também que tôda vez que incluímos o farelo, por menor que tenha sido a dose, obtivemos uma mistura homogênea e de fácil aplicação, principalmente quando fizemos a sua colocação no terreno em dias ventosos.

Considerando-se o tipo dos tubérculos obtidos, praticamente não obtivemos diferenças que permitissem informar que uma das combinações usadas tenha exercido maior influência sôbre a redução ou aumento do peso médio dos tubérculos. Apenas no lote que não recebeu nitrogênio houve,

em alguns casos, uma ligeira diminuição da frequência dos tipos graúdos. Também nenhuma diferença foi observada com relação ao aumento ou diminuição de moléstias e os danos causados às batatas.

#### 4 - CONCLUSÕES

Da análise de todos os resultados, concluímos que o farelo de torta de algodão poderá ser empregado na composição de fórmulas de adubos para a batatinha, como fonte de nitrogênio, de preferência em mistura com o sulfato de amônio, em partes iguais, o que corresponde, aproximadamente, a 650 quilos de torta por hectare. No momento, um dos maiores entraves ao emprêgo da torta como adubo para a batatinha em São Paulo é o seu preço, pois, utilizando-se como fonte única de nitrogênio, na base de 80 quilos de nitrogênio por hectare, iríamos necessitar cêrca de 1.300 quilos de torta por hectare, desde que esta apresenta apenas 6 por cento de nitrogênio em sua composição.

#### SUMMARY

Cotton meal was studied as a source of nitrogen for Irish potatoes in six trials carried out in five localities of the State of São Paulo. Six fertilizer mixtures, containing equal amounts of superphosphate and potassium sulphate, and varying proportions of cotton meal and ammonium sulphate, were compared.

The results of these tests indicated that the two sources of nitrogen increased the potato yield; and that when the amount of soil moisture is satisfactory, nitrogen may be supplied by cotton meal alone or in mixture with ammonium sulphate. In one trial the cotton meal had no effect on yield, whereas the ammonium sulphate was effective. Also no injury to the plants resulted from application of cotton meal.

Based on the results of these trials it was concluded that cotton meal can be used to advantage in fertilizers for Irish potatoes, preferably in mixture with ammonium sulphate, at the rate of 650 kg of cotton meal per hectare.

#### LITERATURA CITADA

1. Boock, O. J. Adubos fosfatados na cultura da batata. *Bragantia* 5: 327-350, fig. 1-4, 1935.
2. Boock, O. J. e J. B. Castro. Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio na adubação da batatinha — *Solanum tuberosum* L. *Bragantia* 10: 221-233, fig. 1, est. 1-2, 1950.
3. Camargo, Theodureto e C. A. Krug. Experiência sôbre a adubação da batata. *Bol. Técn. Instituto Agrônômico de Campinas* 16: 1-36, 1935.
4. Fifield, W. M. e H. S. Wolfe. Fertilizer experiments with potatoes. On the marl soils of Dade county. *Bul. University of Florida. Agr. Exp. Sta. Gainesville* 352: 3-40, 1940.
5. Morais, J. M. Adubos orgânicos e minerais. *Rev. da Agric. (Piracicaba)* 16: 307-324, 1941.