

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 17

Campinas, dezembro de 1958

N.º 9

ADUBAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR

III -- FERTILIZANTES NITROGENADOS (*)

R. ALVAREZ, A. L. SEGALLA, *engenheiros-agrônomo*s, Seção de Cana-de-Açúcar e R. A. CATANI, *engenheiro-agrônomo* (**), Seção de Fertilidade do Solo, Instituto Agrônomo

RESUMO

Neste trabalho são apresentados os resultados obtidos em solo terra-roxa-misturada da Usina Tamóio, Araraquara, em um ensaio com diferentes fertilizantes nitrogenados.

Empregando um delineamento experimental em blocos ao acaso com oito tratamentos e seis repetições, estudaram-se, em presença de fósforo e potássio, os seguintes fertilizantes nitrogenados: torta de mamona, salitre do Chile, sulfato de amônio, calnitro, uréia e calciocianamida. A torta de mamona e a calciocianamida foram empregadas nos sulcos, por ocasião do plantio, e os outros fertilizantes nitrogenados em três aplicações.

Os resultados mostraram que os efeitos produzidos pela torta de mamona, salitre do Chile, sulfato de amônio, calnitro e uréia são equivalentes e superiores ao da calciocianamida, que apresentou a mesma produção que o tratamento sem nitrogênio.

1 — INTRODUÇÃO

O nitrogênio, elemento exigido em quantidades relativamente grandes pelas plantas, é necessário à formação de quase todos os tecidos vegetais. Fazendo parte das proteínas, da clorofila e de outros compostos de vital importância, um suprimento de nitrogênio é essencial para o normal desenvolvimento das plantas. Assim, com o empobrecimento do solo neste elemento pela contínua retirada das colheitas e perdas por erosão, para se obterem produções compensadoras torna-se necessário o uso de fertilizantes nitrogenados. No entanto, os resultados obtidos em ensaios experimentais com a cana-de-açúcar no Estado de São Paulo não revelaram os efeitos esperados, quando o nitrogênio foi empregado nas formas nítrica e amoniacal nos sulcos de plantio (2,4). Por outro lado, em experimentos em que êste nutriente

(*) Os autores expressam os seus agradecimentos aos engenheiros-agrônomos A. C. Penteado, pelas facilidades proporcionadas na Usina Tamóio, para a realização do presente trabalho, e H. Vaz de Arruda, da Seção de Técnica Experimental do Instituto Agrônomo, pelas sugestões apresentadas na análise estatística.

Recebido para publicação em 28 de novembro de 1957.

(**) Atualmente na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

foi empregado na forma de torta de oleaginosas, bons resultados foram obtidos (1).

Procurando esclarecer essas questões os autores elaboraram um plano de estudo, tomando como base os principais fatores que podem afetar o efeito dos fertilizantes nitrogenados na cultura da cana-de-açúcar, tais como: solubilidade do fertilizante em água, a falta de retenção no solo, características do solo, época de aplicação etc.

Preliminarmente foram instalados cinco ensaios nos principais tipos de solo em que se situa a cultura da cana-de-açúcar. Nestes experimentos procurou-se verificar o efeito comparativo de diversas formas de fertilizantes nitrogenados, em aplicação única nos sulcos de plantio. Os resultados obtidos evidenciaram a superioridade do nitrogênio na forma protéica sobre as demais (3).

Em prosseguimento a essas pesquisas, novos ensaios de competição de fertilizantes nitrogenados foram instalados, empregando-se o nitrogênio na forma protéica e cianamídica nos sulcos de plantio e as outras formas solúveis, em três aplicações.

O objetivo deste trabalho é o de apresentar os resultados obtidos neste estudo.

2 — MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi instalado em terra-roxa-misturada, na Usina Tamôio, município de Araraquara. Essas terras, que já vinham sendo cultivadas com a cana-de-açúcar, apresentaram as seguintes características químicas:

pH	5,65
Carbono total (C%)	1,56
Nitrogênio total (N%)	0,23
PO ₄ ⁻⁻⁻ (¹) e. mg. por 100 g de terra	0,08
K ⁺ trocável, e. mg. por 100 g de terra ...	0,10
Ca ⁺⁺ trocável, e. mg. por 100 g de terra	1,26
Mg ⁺⁺ trocável, e. mg. por 100 g de terra	0,65

Utilizou-se um delineamento em blocos ao acaso, com oito tratamentos e seis repetições. Os canteiros foram constituídos de cinco linhas de 8,0 m de comprimento espaçadas de 1,50 m, sendo consideradas úteis apenas as três linhas centrais.

(¹) Extraído com H₂SO₄ 0,05 N.

O estudo das diversas formas de nitrogênio foi realizado em presença de fósforo e de potássio, constando o plano dos seguintes tratamentos:

- Testemunha geral
- PK
- PK + torta de mamona
- PK + salitre do Chile
- PK + sulfato de amônio
- PK + calnitro
- PK + calciocianamida
- PK + uréia

Os fertilizantes nitrogenados foram estudados na dose de 75 kg/ha de nitrogênio, em presença de 100 kg/ha de P_2O_5 , sob a forma de superfosfato simples e 60 kg/ha de K_2O , na forma de cloreto de potássio. Estes dois últimos fertilizantes citados foram aplicados em uma única vez, nos sulcos de plantio. Os nitrogenados, torta de mamona e calciocianamida, também foram empregados totalmente no plantio, sendo o primeiro em mistura com o superfosfato e o cloreto, e o segundo, devido à sua incompatibilidade química com o superfosfato, foi separado da adubação comum por uma camada de terra de cerca de 5 cm. Os outros adubos nitrogenados foram aplicados em três vêzes: 25 kg/ha de nitrogênio nos sulcos de plantio; 25 kg em 11 de outubro e o têrço restante, em 10 de janeiro do ano seguinte.

A variedade de cana empregada foi a Co. 290. O experimento, instalado em 15 de fevereiro de 1955, realizou-se em condições normais de cultivo para esta planta, procedendo-se à colheita em 16 de agosto de 1956.

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

As observações relativas à influência dos tratamentos não revelaram efeito prejudicial dos adubos na brotação inicial. A testemunha (sem adubo) apresentou sempre menor perfilhação e desenvolvimento do que os tratamentos adubados. Como já havia sido notado em trabalho anterior, não se observou sintoma de toxidez nas plantas dos tratamentos em que o nitrogênio foi empregado sob a forma de calciocianamida (3).

Os resultados obtidos em cana-planta são apresentados no quadro 1, figurando a análise da variância no quadro 2.

QUADRO 1. — Produções de cana-de-açúcar da variedade Co. 290 obtidas em cana-planta, de acôrdo com os tratamentos. Solo tipo terra-roxa-misturada. Usina Tamóio, 1956

Tratamentos	REPETIÇÕES						Média dos Tratamentos
	I	II	III	IV	V	VI	
	<i>t/ha</i>	<i>t/ha</i>	<i>t/ha</i>	<i>t/ha</i>	<i>t/ha</i>	<i>t/ha</i>	<i>t/ha</i>
Testemunha	60,7	67,3	70,9	80,7	79,9	61,2	70,1
PK	76,0	81,5	80,9	81,6	89,8	77,6	81,2
PK + torta de mamona	88,4	86,5	78,3	101,8	102,0	86,0	90,6
PK + salitre do Chile	76,8	93,8	89,7	92,9	90,6	92,6	89,4
PK + sulfato de amônio	94,2	87,6	80,7	90,7	99,9	93,9	91,2
PK + calnitro	83,8	88,5	83,9	100,1	100,0	92,2	91,4
PK + Calcicocianamida	76,3	84,7	71,4	88,8	88,2	84,6	82,3
PK + Uréia	78,3	85,2	82,9	99,3	91,6	91,4	88,1

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

Fontes de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	5	1 331,79		
Tratamentos	7	2 279,26	325,61	13,81**
Aduados x testemunha	1	1 632,40		
NPK x PK	1	297,26	297,26	12,61**
Entre tipos N	5	349,60	69,92	2,96*
CalcIOC. x outros tipos N	1	304,46	304,46	12,90**
Entre outros tipos N	4	45,14		
Erro	35	825,37	23,58	
Total	47	4 436,42		

Coefficiente de variação = 5,6%

Os dados revelam tratar-se de um experimento de grande precisão, apresentando 5,6% de coeficiente de variação.

O estudo estatístico dos resultados mostra diferença altamente significativa entre os tratamentos. Verifica-se que grande parte da variação existente entre os tratamentos é devida à inclusão da testemunha (sem adubo). Assim é que, comparando-se os tratamentos adubados (NPK e PK) com o sem adubo a diferença é altamente significativa.

O efeito médio do nitrogênio (NPK \times PK) foi altamente significativo e a (calciocianamida \times outros tipos N) foi inferior aos outros nitrogenados, que não diferiram entre si. Disso se conclui que os efeitos produzidos com o emprêgo da torta de mamona, do salitre do Chile, do sulfato de amônio, do calnitro e da uréia são iguais e superiores ao da calciocianamida, que não diferiu do tratamento PK. Este resultado nulo da calcionamida confirma estudo anterior, realizado em solo do mesmo tipo (3).

O aumento médio de produção devido ao emprêgo do nitrogênio foi de 8,9 toneladas de cana por hectare.

4 — CONCLUSÕES

A análise dos resultados, sob as condições do ensaio, permitiu tirar as seguintes conclusões.

a) Os efeitos produzidos pelos fertilizantes nitrogenados, torta de mamona, salitre do Chile, sulfato de amônio, calnitro e uréia são equivalentes e superiores ao da calciocianamida, que apresentou a mesma produção que o tratamento sem nitrogênio.

b) Não se observou efeito depressivo na brotação inicial com a adubação empregada, nem sintomas de toxidez na parte aérea das plantas pelo emprêgo da calciocianamida.

NITROGEN SOURCES FOR THE SUGAR CANE

SUMMARY

This paper presents the results from a fertilizer trial comparing various nitrogen sources for the sugar cane. It was carried out at the Usina Tamôio, Araraquara, on a plot of "terra roxa misturada" type of soil. Castor-oil meal and calcium cyanamide

were applied at planting time. The application of the other nitrogen sources was split three times.

The average yields for the various treatments were the following:

<i>Treatments</i>	<i>t/ha</i>
Check	70.1
PK without N	81.2
PK + N (castor-oil meal)	90.6
PK + N (Chilean nitrate)	89.4
PK + N (ammonium sulfate)	91.2
PK + N (calnitro)	91.4
PK + N (calcium cyanamide)	82.3
PK + N (urea)	88.1

The yields obtained with nitrogen applied as castor-oil meal, Chilean nitrate, ammonium sulfate, calnitro, and urea did not differ statistically; they were, however, significantly better than that obtained with calcium cyanamide.

LITERATURA CITADA

1. AGUIRRE, J. M. (júnior), ALVAREZ, R., SEGALLA, A. L. [e outros]. Resultados de ensaios de adubação em cana de açúcar. *Bragantia* 15:[27]-34. 1956.
2. ———, ARRUDA, H. C. & RODRIGUES, A. J. (filho). A preliminary note on the field experimentation of the Cane Sugar Section, Inst. Agr. São Paulo — Brasil. *In* International Congress of Sugar Cane Technologists, 6 th, Baton Rouge La., 1938. Proceedings p. 672-679. (Separata)
3. ALVAREZ, R., SEGALLA, A. L. & CATANI, R. A. Adubação nitrogenada na cana de açúcar. *Bragantia* 16:XXIII — XXV. 1957.
4. SAMPAIO, S. C. Contribuição para o estudo da adubação dos canaviais paulistas. *Bragantia* 4:[553]-590. 1944.