

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônômico do Estado de S. Paulo

Vol. 26

Campinas, agosto de 1967

N.º 28

EFEITO DE ADUBOS FOSFATADOS E CALCÁRIO NA PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE SOJA PERENE (*Glycine javanica* L.) EM "TERRA DE CERRADO" (1)

N. A. NEME e L. A. C. LOVADINI, *engenheiros-agrônomos, Seção de Leguminosas, Instituto Agrônômico*

SINOPSE

São relatados os resultados de um ensaio instalado em "terra de cerrado", na Estação Experimental Central de Campinas, para o estudo dos efeitos do calcário e de adubos fosfatados, aplicados isoladamente e em combinação, na produção de forragem de soja perene. A adubação fosfatada e a calagem provocaram grandes aumentos na produção, e os efeitos residuais foram observados durante os sete anos em que durou o ensaio.

A calagem elevou consideravelmente o índice pH, ao mesmo tempo que reduziu o teor de Al^{+++} trocável do solo.

1 — INTRODUÇÃO

A Seção de Leguminosas do Instituto Agrônômico de Campinas, quando promoveu a introdução da leguminosa forrageira, soja perene, no Estado de São Paulo, incluiu no programa de estudo dessa planta diversos experimentos no sentido de conhecer a reação dessa leguminosa à aplicação de adubos minerais e de calcário, quer nas terras de cultura, quer nas chamadas "terras de cerrado".

A não ser os trabalhos executados por Neme (3, 4, 5, 6), e algumas notas de pesquisadores da Austrália e da África, a literatura é pobre em trabalhos sobre a soja perene.

Neme (6), em trabalho feito em terra-roxa-misturada, observa: os efeitos dos adubos fosfatados foram semelhantes; a presença

(1) Trabalho apresentado à II Reunião Brasileira dos Cerrados, realizada em Sete Lagoas, M.G., em junho de 1967. Recebido para publicação em 23 de julho de 1967.

do calcário favoreceu o efeito do fósforo; dentre os adubos fosfatados o termofosfato foi um dos que provocaram maior aumento de produção.

Kyneur (2), na Austrália, verificou existir interação altamente significativa, já no segundo corte, entre calcário e fósforo. Não registrou, todavia, os efeitos isolados de cada um.

Em outro trabalho Neme e Nery (5) relataram os efeitos de adubos químicos na composição bromatológica de soja perene. O calcário aplicado isoladamente não aumentou a produção mas elevou os teores de proteína. Por outro lado a adubação fosfatada elevou os teores de fósforo da forragem.

O presente trabalho relata os resultados de um ensaio instalado em "terra de cerrado", na Estação Experimental Central de Campinas, para o estudo dos efeitos do calcário e de adubos fosfatados, quando aplicados isoladamente e em combinação.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizando um delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, foram estudados os efeitos isolados da calagem e de cinco adubos fosfatados, bem como o efeito combinado destes fatores. Os adubos fosfatados, empregados na base de 120 kg/ha de P_2O_5 foram: superfosfato simples, farinha de ossos degelatinados, fosfato de Araxá, fosforita de Olinda e termofosfato. De calcário foram utilizadas doses de 4, 6 e 8 t/ha, quando empregado isoladamente, e de 6 t/ha quando na presença dos adubos fosfatados.

O plantio foi feito no dia 27 de janeiro de 1961, utilizando-se sementes da variedade 804, em distribuição pela Seção de Leguminosas.

Utilizou-se o espaçamento de 1m entre linhas e filête contínuo de sementes nas linhas. Em 20 de outubro de 1961 foi efetuado novo plantio, em moitas a 50 cm nas entrelinhas já formadas.

Como se trata de cultura perene, que vegeta por diversos anos, as observações se prolongaram até 1967, a fim de que os efeitos residuais fôssem estudados.

Apenas a adubação fosfatada foi repetida no início do 4.º ano (1965) do experimento.

A aplicação do calcário e dos adubos foi feita em 21 de janeiro de 1961, incorporando-os ao solo com o auxílio de uma enxada.

O ensaio foi encerrado em 1967, contando na ocasião com 11 cortes, cujas produções acham-se resumidas no quadro 1. Foi efetuada nessa ocasião uma amostragem do solo, por parcela e por tratamento, para verificar os efeitos da adubação nas propriedades químicas do solo. As amostras foram em número de três, por parcela, e retiradas das linhas, em três pontos diferentes. Os resultados da análise de solo acham-se no quadro 2.

Convém lembrar que a escassez de chuvas verificada durante a condução do ensaio pode ter prejudicado o desenvolvimento das plantas. Para uma precipitação normal de 447 mm durante o período de maio e outubro houve, no ano de 1961, apenas 120 mm. No ano de 1962, de abril a setembro, período em que a normal é de 291 mm, a precipitação foi de 233 mm. Em 1963 a falta de chuva foi bem mais acentuada; nesse mesmo período as precipitações foram de apenas 58 mm.

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o estudo dos resultados procedeu-se a análise dos dados de produção de forragem verde, em cada corte. Verificou-se que para os cortes isolados não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Entretanto, a análise conjunta dos dados dos diversos cortes revelou serem altamente significativos os efeitos do fósforo e do calcário.

Os efeitos dos cortes e o da interação corte x tratamento também foram significativos para $P = 1\%$, bem como a interação fósforo x calcário.

Devido à escassez de chuvas nos anos de 1961 a 1963 a variação entre os cortes foi grande. A produção de forragem foi obtida de apenas um corte, em 1962, e de outro em 1963.

Dentre os adubos fosfatados, aplicados isoladamente, os que provocaram efeitos mais substanciais foram o superfosfato simples com 239% de aumento, a farinha de ossos com 199% e o termofosfato com 100%. Os fosfatos naturais produziram aumentos pequenos em relação àqueles.

QUADRO 1. — Produção de forragem verde de soja perene, em t/ha, em 11 cortes sucessivos realizados em ensaio de calagem e adubação fosfatada conduzido em “terra de cerrado”, em Campinas

Tratamento	Epoca dos cortes											Total	Índice
	21-2	22-1	5-2	2-4	14-9	12-12	18-3	3-6	2-12	9-2	17-2		
	1962	1963	1964	1964	1964	1964	1965	1965	1965	1966	1967		
A - Superfosfato	11,2	9,0	4,1	2,7	0,6	13,6	2,0	7,6	7,8	9,3	9,6	77,5	339
B - Fosforita de Olinda	2,7	3,0	1,6	0,9	0,2	4,8	0,9	4,0	3,5	6,3	5,7	33,6	147
C - Fosfato de Araxá	4,1	3,8	1,5	1,0	0,2	6,1	1,0	2,6	4,5	5,1	2,2	32,1	140
D - Farinha de ossos	10,1	8,2	3,6	2,6	0,5	11,0	1,9	8,3	6,2	7,6	8,2	68,2	271
E - Termofosfato	8,0	7,5	2,5	1,8	0,3	7,6	1,3	3,2	3,8	5,6	4,0	45,6	200
F - Calcário 4 t/ha	2,0	3,3	2,0	1,1	0,3	6,8	1,3	3,6	3,9	7,0	6,4	38,7	169
G - Calcário 6 t/ha	2,5	4,6	2,4	1,6	0,3	6,0	1,1	4,1	4,2	5,4	3,0	35,2	154
H - Calcário 8 t/ha	2,5	4,2	2,9	2,1	0,5	8,3	1,6	6,2	5,6	6,5	8,5	48,9	214
I - Calcário 6 t/ha + Superfosfato	13,3	13,3	7,7	5,7	0,8	17,2	2,7	10,5	9,1	11,8	9,7	101,8	446
J - Calcário 6 t/ha + Fosforita de Olinda	4,5	6,8	3,4	2,4	0,4	8,1	1,5	5,5	6,4	8,0	4,8	51,8	227
K - Calcário 6 t/ha + Fosfato de Araxá	6,7	4,4	2,6	1,6	0,3	7,8	1,3	5,3	3,6	5,6	5,5	44,7	196
L - Calcário 6 t/ha + Farinha de ossos	5,3	7,0	4,4	3,4	0,5	12,6	2,0	9,3	7,8	10,8	9,3	72,4	317
M - Calcário 6 t/ha + Termofosfato	8,3	11,9	5,6	4,0	0,5	15,3	2,4	7,8	6,6	9,0	10,7	82,1	360
N - Testemunha	3,5	2,2	1,6	0,8	0,2	3,3	0,6	2,8	2,1	2,6	3,1	22,9	100

N.B. — A adubação fosfatada foi repetida no 4.º ano do ensaio (1965).

QUADRO 2. — Resultados médios da análise do solo efetuada no 6.º ano de um ensaio de calagem e adubação fosfatada de soja perene em "terra de cerrado" de Campinas (1)

Treatamento	pH	C%	PO ₄ ⁻⁻⁻	K ⁺	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺
A - Superfosfato	4,55	1,57	0,04	0,13	0,97	1,22
B - Fosforita de Olinda	4,50	1,42	0,05	0,14	0,92	1,20
C - Fosfato de Araxá	4,43	1,09	0,07	0,10	0,80	1,30
D - Farinha de ossos	4,38	1,31	0,05	0,11	1,05	1,27
E - Termofosfato	4,35	1,47	0,04	0,11	1,57	1,57
F - Calcário 4 t/ha	5,05	1,49	0,03	0,11	2,20	—
G - Calcário 6 t/ha	5,55	2,07	0,04	0,08	2,85	—
H - Calcário 8 t/ha	5,56	1,95	0,03	0,09	2,77	—
I - Calcário 6 t/ha + Superfosfato	4,87	1,23	0,05	0,07	2,05	0,52
J - Calcário 6 t/ha + Fosforita de Olinda	5,56	1,60	0,11	0,08	2,97	—
K - Calcário 6 t/ha + Fosfato de Araxá	5,27	1,76	0,13	0,12	2,42	0,32
L - Calcário 6 t/ha + Farinha de ossos	5,33	1,53	0,07	0,07	2,60	0,30
M - Calcário 6 t/ha + Termofosfato	5,47	1,73	0,05	0,08	3,17	—
N - Testemunha	4,21	1,31	0,03	0,13	0,50	1,40

(1) Análise efetuada pela Seção de Fertilidade do Solo.

Quanto ao calcário, a dosagem de 8 t/ha melhorou a produção em 114% sobre a testemunha. As de 4 e 6 t/ha, produziram aumentos bem menores, mas superiores aos dos fosfatos naturais.

Os adubos fosfatados combinados com a calagem produziram aumentos maiores do que quando aplicados isoladamente. Os maiores aumentos foram obtidos com superfosfato e termofosfato, os quais atingiram a 346% e 260%, respectivamente.

Os dados do quadro 2 permitem observar os efeitos do calcário e dos adubos fosfatados nas propriedades químicas do solo. A calagem elevou substancialmente os índices pH e os níveis de $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$. Por outro lado, fez baixar consideravelmente os valores de Al^{+++} trocável.

As aplicações de fósforo não elevaram os teores solúveis desse elemento no solo. Verifica-se ainda que os canteiros que receberam calcário mostram teores de K^+ trocável levemente inferiores aos dos tratamentos com fósforo e testemunha.

4 — CONCLUSÕES

Os dados expostos permitem estabelecer as seguintes conclusões gerais:

1. A combinação superfosfato simples + 6 t/ha de calcário produziu grande efeito na produção de forragem verde. Em segundo lugar ficou a combinação termofosfato + 6 t/ha de calcário.
2. Aplicados isoladamente, a farinha de ossos e o superfosfato simples proporcionaram aumentos superiores aos dos demais adubos fosfatados.
3. Na aplicação isolada, a ação dos fosfatos naturais foi inferior à do calcário. O efeito do superfosfato e da farinha de ossos foi, porém, superior ao do calcário.
4. O calcário favoreceu a ação dos adubos fosfatados.
5. Não houve diferença significativa sobre a produção entre os tratamentos com diferentes dosagens.
6. O efeito residual do calcário se manteve até o final do ensaio, quer com relação à produtividade da soja, quer com relação ao índice de acidez do solo.

THE EFFECT OF LIMING AND THE USE OF DIFFERENT SOURCES OF PHOSPHATES IN THE PRODUCTION OF FORAGE CROP OF SOJA PERENE (*GLYCINE JAVANICA* L.) IN A POOR TYPE OF SOIL KNOWN AS "CERRADO"

SUMMARY

In this paper are discussed the effects of the use of liming and phosphate fertilizers which were applied independently or in combination with each other. The experiment was installed in a poor type of soil known as "Cerrado". Liming and phosphate fertilizers increased the production of forage of "Soja perene" (*Glycine javanica* L.).

The chemical soil analysis showed an increase in the pH value, whereas the phosphates utilized did not increase the phosphorus content of soil. With the exception of natural phosphates the effect of phosphorous fertilizers was better than that of liming.

LITERATURA CITADA

1. BAYLOR, J. E. Seminário sobre pastagens, sua produção, manejo e aproveitamento. São Paulo, Instituto de Pesquisas — IRI, s.d. p.1-7.
2. KINEUR, G. W. The role of fertilizers in establishing *Glycine javanica* L. on latosol soils. In: Proc. N. Qd. Agrost. Conf. 1962. p.10-15.
3. NEME, N. A. Leguminosas para adubos verdes e forragens. 4.^a ed. Campinas, Instituto Agronômico, 1966. 28p. (Boletim 109)
4. ————. Soja perene, leguminosa para forragem e conservação do solo. 4.^a ed. Campinas, Instituto Agronômico, 1964. 8p. (Boletim 105)
5. ————. Adubos fosfatados e calcário na produção de forragem de soja perene (*Glycine javanica* L.) em terra-roxa-misturada (Latosol roxo). In: Anais do IX Congresso Internacional de Pastagens, São Paulo, 1965. v. 1. p.677-681.
6. ———— & NERY, J. P. Influência de adubos minerais e de calcário na produção e composição química de leguminosas forrageiras perenes. In: Anais do IX Congresso Interamericano de Pastagens, São Paulo, 1965. v. 1. p.665-670.