



BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônomo, Campinas

Vol. 38

Campinas, abril de 1979

N.º 8

COMPORTAMENTO DAS VARIEDADES DE ALGODOEIRO IAC 13-1, IAC 16 e IAC 17 EM ENSAIO PERMANENTE DE ADUBAÇÃO COM SUPERFOSFATO SIMPLES (1)

NELSON MACHADO DA SILVA (2), IMRE L. GRIDI-PAPP (2), EDIVALDO CIÁ (2) e LUIZ H. CARVALHO, *Seção de Algodão*, e RUTER HIROCE (2), *Seção de Química Analítica, Instituto Agrônomo*

SINOPSE

Visando à avaliação do aproveitamento de nutrientes fornecidos através de sucessivas adubações com superfosfato simples, foi conduzido, durante três anos agrícolas, ensaio permanente de campo em latossolo roxo ácido, de baixa fertilidade, com as variedades paulistas de algodão IAC 13-1, IAC 16 e IAC 17. Adotou-se o esquema de parcelas subdivididas, sendo os tratamentos distribuídos em blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas maiores foram ocupadas pelas doses 0, 225, 450 e 675kg/ha de superfosfato simples, enquanto as subparcelas o foram pelas variedades. A gleba experimental recebeu aplicação de corretivo de acidez antes do primeiro plantio e adubações anuais de nitrogênio e potássio nas doses fixas de 50 a 75kg/ha de N e K₂O, respectivamente.

Análise de amostra de solo colhida no terceiro ano de estudo revelou sensíveis acréscimos nos teores de fósforo e de cálcio, decorrentes do uso contínuo de superfosfato simples. A adubação concorreu significativamente para aumentar a concentração de cálcio do limbo foliar e diminuir a de potássio; as concentrações de fósforo e de magnésio foram também influenciadas favoravelmente. Constatou-se antagonismo entre cálcio e potássio e entre magnésio e potássio. A variedade IAC 17 apresentou concentrações de N, P, S, Ca e K superiores às demais.

O cultivo do algodoeiro no primeiro ano revelou-se antieconômico em função da baixa reação das plantas ao emprego do adubo e às desfavoráveis condições de comercialização do produto. No segundo e terceiro anos de acúmulo de superfosfato simples, os efeitos sobre a produção foram crescentes, o que sugere a conveniência do uso de dosagens maiores do produto em novos ensaios a serem efetuados, e estudos de outros modos de aplicação de adubo. A variedade IAC 17 demonstrou maior capacidade de aproveitamento do superfosfato simples acumulado através dos anos.

(1) Trabalho apresentado na 30.ª Reunião Anual da SBPC, realizada em São Paulo (SP) de 9 a 15 de julho de 1978. Parcialmente financiado com recursos do Convênio FFAP-EMBRAPA-MAG. Recebido para publicação em 30 de novembro de 1978.

(2) Com bolsa de suplementação do CNPq.

1. INTRODUÇÃO

Em ensaios antigos de competição de variedades de algodoeiro conduzidos em solos argilosos do Estado de São Paulo (14, 15), constatou-se maior exigência quanto à adubação potássica revelada pela IAC RM₃, variedade selecionada em solos arenosos como resistente à murcha de *Fusarium*.

No ano de 1973/74, a variedade IAC 17, linhagem selecionada da IAC RM₃, foi introduzida nos ensaios regionais de variedades, que representam a fase final de melhoramento do algodoeiro no Estado: apresentou ótimo nível de produtividade, superando em cerca de 25% as variedades IAC 13-1 e IAC 16 (1).

Tendo em vista essa destacada capacidade de produção e a possibilidade de a IAC 17 vir a substituir não só a IAC RM₃ em solos arenosos, como também, de forma parcial, a IAC 13-1 e a IAC 16 em solos argilosos, projetou-se estudo de adubação envolvendo variedades, com a finalidade de constatar possível comportamento diferencial em face da aplicação de adubo fosfatado.

Para tanto, selecionou-se gleba pouco cultivada e adubada, onde fosse possível acompanhar, praticamente desde o primeiro ano, o efeito de aplicações sucessivas de adubo fosfatado, em ensaio de caráter permanente. Deu-se preferência a latossolo roxo ácido, de baixa fertilidade, tendo em vista a grande probabilidade de reação das plantas à adubação e por esse tipo de solo apresentar características

adequadas à mecanização do cultivo do algodoeiro, sendo representativo de considerável área do Estado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O comportamento das variedades de algodoeiro IAC 13-1, IAC 16 e IAC 17 em diferentes níveis de adubação com superfosfato simples foi estudado em ensaio permanente conduzido durante os anos agrícolas de 1974/75, 1975/76 e 1976/77, em latossolo roxo ácido, pouco cultivado e adubado, no município de Guaíra (SP) (3). Adotou-se esquema de parcelas subdivididas em que as doses de 0, 225, 450 e 675kg/ha de superfosfato simples ocuparam as parcelas e, as variedades, as subparcelas. A distribuição dos tratamentos foi em blocos ao acaso, com quatro repetições no campo experimental.

Quatro linhas de 5,00m de comprimento constituíram as subparcelas, sendo consideradas linhas úteis as duas centrais. O espaçamento foi de 1,00 m entre linhas e 0,20m, em média, entre plantas.

Com antecedência superior a dois meses da primeira semeadura do algodoeiro, efetuou-se a aplicação de aproximadamente 1t/ha de calcário, em face das condições de acidez reveladas pela análise do solo. O corretivo revelou as seguintes características: 22,5% de CaO, 18,4% de MgO e 55,3% de P.R.N.T., valor este calculado por método recentemente proposto para indicar eficiência do calcário (16). O produto foi incorporado com o uso de arado e grade comuns. Nos anos subsequentes, utilizou-se grade rotativa para o preparo

(3) Agradecimentos são devidos à Prefeitura Municipal de Guaíra (SP) pela cessão da área experimental, e ao Sr. Hirofume Kage pela valiosa colaboração prestada na condução dos ensaios.

do solo, procurando evitar o arrastamento de adubo e a mistura de tratamentos.

As adubações minerais foram efetuadas anualmente, com a aplicação de doses constantes de sulfato de amônio (50kg/ha) e cloreto de potássio (125kg/ha), no sulco de plantio, em mistura com diferentes doses de superfosfato simples. A cobertura foi feita, a cada ano, com sulfato de amônio (200kg/ha), logo após a operação de desbaste. Dessa forma, nitrogênio e potássio foram cedidos anualmente nas doses de 50kg/ha de N e 75kg/ha de K_2O , enquanto fósforo e cálcio o foram de acordo com aplicações de superfosfato simples: 0, 45, 90 e 135kg/ha de P_2O_5 e 0, 59, 118 e 177kg/ha de CaO. O enxofre, por sua vez, foi administrado em dose constante de 75kg/ha de S, pelo sulfato de amônio, acrescido de quantias variáveis fornecidas pelo superfosfato simples: 0, 18, 36 e 54kg/ha de S.

Periodicamente foram colhidas amostras de solo visando ao estudo, através de análises químicas, das alterações devidas aos vários tratamentos. Para avaliar o comportamento das variedades, foi considerada a relação entre produção das plantas e os resultados de análise foliar efetuada em amostras colhidas na idade aproximada de 90 dias (8). Foi realizada análise econômica da produção, em função do preço médio obtido para o algodão em caroço em cada ano agrícola e do preço médio pago ao superfosfato simples, acrescido de juros mensais de 2%, segundo informações colhidas junto ao Instituto de Economia Agrícola, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro I são apresentados resultados de análises químicas de amostras retiradas em diferentes épocas de condução do experimento.

Dados obtidos em agosto de 1974, relativos à amostra de solo colhida antes da aplicação do corretivo, indicam tratar-se de solo ácido e pobre em fósforo, condições adequadas para favorável reação do algodoeiro ao uso de adubo fosfatado (2, 3). A calagem efetuada nessa oportunidade, visando dar melhores condições para desenvolvimento das plantas, proporcionou pequenas alterações no grau de acidez do solo, conforme expressam os aumentos no índice pH e nos valores de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$, obtidos em análises nos anos subseqüentes.

Por outro lado, amostras colhidas na linha de plantio do algodoeiro, no terceiro ano, ou seja, na faixa de adubação, revelam, através das análises respectivas, uma série de alterações de interesse. Notou-se gradativo aumento nos teores de fósforo e de cálcio relacionado ao acúmulo dos nutrientes, P_2O_5 e CaO, através das aplicações anuais de superfosfato simples ($r = 0,983^*$ e $0,959^*$ respectivamente); os valores do índice pH e de magnésio não foram influenciados pela adubação; por fim, o valor do índice pH foi, em média, sensivelmente mais baixo que aquele determinado fora da faixa de adubação, em ano anterior. Fato semelhante a este último foi notado em ensaios anteriores conduzidos com o algodoeiro e outras culturas e atribuído ao uso contínuo de sulfato de amônio, na adubação em cobertura (11, 13).

QUADRO 1. — Resultados de análises de solo efetuadas em amostras coletadas em cada ano de condução do experimento permanente de competição de variedades, em diferentes níveis de adubação com superfosfato simples, conduzido em latossolo roxo, ácido, do Estado de São Paulo

Data de amostragem	Superfosfato simples (kg/ha)	pH	Características			
			Al ³⁺ (meq/100 ml)	Ca ²⁺ T.F.S.A.	Mg ²⁺ (g/ml)	P (g/ml)
Agosto/1974 (1)	—	5,0	0,3	(1,6)		1
Maiio/1975 (2)	—	5,2	0,2	1,0	0,7	1
Fevereiro/1976 (2)	—	5,7	0,2	1,2	0,6	2
Janeiro/1977 (3)	0	4,9	0,4	0,8	0,5	2
	675 (4)	4,9	0,4	0,9	0,4	3
	1.350 (4)	4,8	0,4	1,1	0,4	4
	2.025 (4)	4,9	0,2	1,5	0,4	6

(1) Amostra composta retirada antes da aplicação do corretivo. Na análise, cálcio e magnésio foram determinados em conjunto.

(2) Amostras compostas retiradas entre as linhas do algodoeiro, fora da faixa de adubação.

(3) Amostras compostas retiradas nas linhas do algodoeiro, dentro da faixa de adubação.

(4) Total aplicado em três adubações sucessivas.

No quadro 2 são apresentados os resultados de produção e de análises de variância obtidos em cada um dos anos de condução do ensaio permanente. Nota-se que a produtividade média do algodoeiro (903kg/ha) no primeiro ano deixou muito a desejar, colocando-se bem abaixo das médias obtidas nos anos subseqüentes, quando se registraram acréscimos de 43% e 84%. Em parte, tal insucesso pode ser atribuído à falta quase absoluta de chuvas que caracterizou o período compreendido entre a aplicação do corretivo (fins de agosto) e a época da semeadura (fins de outubro). Aliás, em 1974 houve necessidade de nova semeadura em meados de novembro, tendo em vista a deficiente germinação obtida primeiramente.

Talvez por esse mau início de desenvolvimento, o algodoeiro não tenha reagido à adubação com superfosfato simples, em 1974/75. As variedades IAC 17 e IAC 13-1 superaram a IAC 16 em produtividade, respectivamente em 30% e 17%, índices significativos do ponto de vista estatístico. O comportamento das três variedades foi semelhante nos diferentes níveis de adubação, nesse primeiro ano.

No segundo ano de ação do corretivo e de acúmulo de adubos, as diferenças foram bem mais sensíveis. As aplicações de 225, 450 e 675kg/ha de superfosfato simples proporcionaram, em média, acréscimos respectivos de 23%, 51% e 65% sobre a produção da testemunha, tendo os dois

QUADRO 2. — Resultados médios de produção de algodão em caroço (kg/ha) e de análises de variância, obtidos nos três anos de condução do ensaio permanente de competição de variedades em diferentes níveis de adubação com superfosfato simples

Variedades	Superfosfato simples (kg/ha)				
	0	225	450	675	Média
1974/75					
IAC 13-1	870 a ⁽¹⁾	920 a	890 a	980 a	915 b
IAC 16	703 a	788 a	763 a	870 a	781 a
IAC 17	930 a	1.058 a	1.008 a	1.060 a	1.014 b
Média	834 a	922 a	887 a	970 a	903
CV%					16,6
1975/76					
IAC 13-1	853 a	1.045 a	1.235 a	1.393 a	1.131 a
IAC 16	915 a	1.093 a	1.310 a	1.410 a	1.182 a
IAC 17	1.108 a	1.393 a	1.803 b	1.948 b	1.563 b
Média	958 a	1.177 ab	1.449 bc	1.583 c	1.292
CV%					17,0
1976/77					
IAC 13-1	1.093 a	1.678 ab	1.543 a	1.980 a	1.573 a
IAC 16	1.038 a	1.433 a	1.518 a	1.855 a	1.461 a
IAC 17	1.320 a	1.838 b	2.140 b	2.455 b	1.938 b
Média	1.150 a	1.649 b	1.733 b	2.097 b	1.657
CV%					10,7

(1) Letras comuns simbolizam mesma classe estatística pelo teste de Tukey, ao nível de 5%. Em cada ano, no sentido vertical, tais letras se referem à comparação entre médias de variedades dentro de níveis de adubação, e à comparação entre variedades na média dos níveis de superfosfato utilizados. No sentido horizontal, considerando-se as médias das três variedades, as letras simbolizam diferenças estatísticas entre níveis de adubação.

últimos alcançado significância estatística. A variedade IAC 17 superou a IAC 13-1 e a IAC 16 em produtividade, respectivamente em 38% e 32%. Embora a IAC 17 tenha produzido mais que as outras variedades em qualquer nível de adubação, as diferenças só alcançaram significância estatística nos últimos dois níveis, o que deve revelar maior capacidade de

aproveitamento do superfosfato simples por essa variedade.

No terceiro ano de condução do ensaio as doses acumuladas de 225, 450 e 675kg/ha de superfosfato simples proporcionaram, pela ordem, aumentos de 43%, 51% e 82% sobre a produção da testemunha, todos esses valores significativos estatisticamente.

Percebe-se gradativo efeito do acúmulo de superfosfato quer ao serem confrontadas as médias de produção dos vários níveis de adubação com a média da testemunha, em cada ano, quer ao serem considerados os acréscimos médios dos tratamentos com adubação: 11%, 46% e 59%, respectivamente no 1.º, 2.º e 3.º anos.

Em 1976/77 a variedade IAC 17 superou novamente a IAC 13-1 e a IAC 16, nessa ocasião em 23% e 33% respectivamente. Como no ano anterior, o valor da interação variedades x níveis de adubação foi significativo, tendo a IAC 17 reafirmado a capacidade de maior reação à aplicação de superfosfato simples, uma vez que passou a superar estatisticamente a IAC 16, a partir do 1.º nível de adubação e, a IAC 13-1, a partir do 2.º nível.

Para tornar mais claro o comportamento das variedades em face dos diferentes níveis de adubação, foi efetuada uma análise econômica da produção, em cada ano. Para esse fim, adotou-se o parâmetro do lucro líquido, calculado pela diferença simples entre o lucro bruto advindo da venda do algodão em caroço e o total gasto na aquisição da quantidade respectiva de superfosfato simples. Foram obtidos os seguintes valores para preços médios do produto (algodão em caroço) e do adubo (superfosfato simples), expressos em Cr\$/kg, respectivamente nos anos de 1975, 1976 e 1977; 2,31 e 1,43; 5,55 e 1,33 e, finalmente, 5,83 e 1,68. Tendo em vista a natureza das respostas do algodoeiro à adubação, adotou-se como modelo matemático a função quadrática para ajustar os valores do lucro líquido obtidos a partir dos resultados de produção. As equações matemá-

ticas e as curvas de lucro líquido obtidas para cada variedade, nos três anos agrícolas, são apresentadas nas figuras 1, 2 e 3.

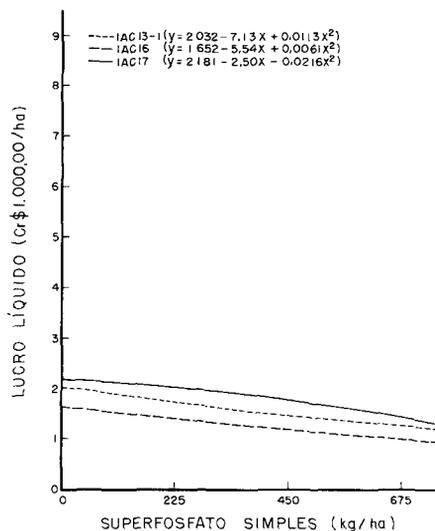


Figura 1. - Curvas de lucro líquido e equações matemáticas correspondentes, obtidas no estudo de economicidade dos dados de produção de algodão do ensaio de competição de variedades, em diferentes níveis de adubação com superfosfato simples, no ano agrícola de 1974/75

Em 1974/75, ou seja, no ano da aplicação do calcário e da primeira adubação mineral das plantas, o uso de superfosfato simples em qualquer das variedades teria levado a prejuízos, de acordo com a figura 1. A excessiva seca no período inicial de desenvolvimento do algodoeiro, com certeza concorreu para esse insucesso, conforme já discutido. Mas deve ser ressaltado que nesse ano agrícola se constatou a mais desfavorável das relações preço do produto/preço do adubo (de 1,62 contra 4,17 e 3,47 nos anos subsequentes). De qualquer forma, fica evidenciado o grande risco de se cultivar o algodoeiro durante a

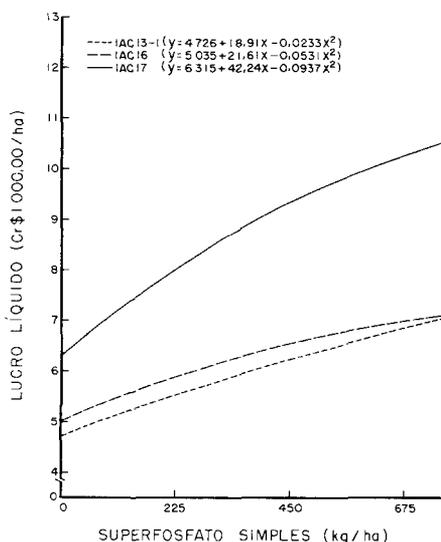


Figura 2. - Curvas de lucro líquido e equações matemáticas correspondentes, obtidas no estudo de economicidade dos dados de produção de algodão do ensaio de competição de variedades, em diferentes níveis de adubação com superfosfato simples, no ano agrícola de 1975/76

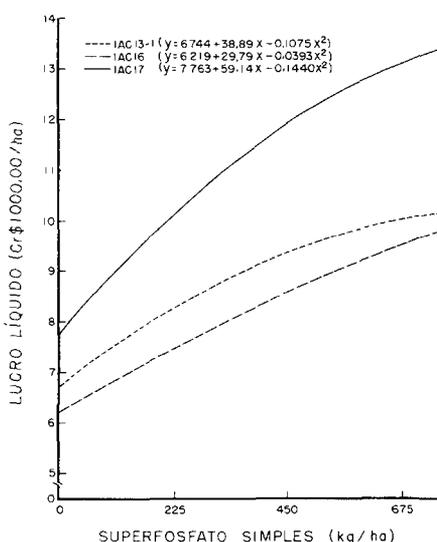


Figura 3. - Curvas de lucro líquido e equações matemáticas correspondentes, obtidas no estudo de economicidade dos dados de produção de algodão do ensaio de competição de variedades, em diferentes níveis de adubação com superfosfato simples, no ano agrícola de 1976/77

primeira fase de correção de um solo ácido e pobre em nutrientes (2).

As curvas obtidas com valores do lucro líquido no 2.º e 3.º anos de condução do ensaio confirmam a reação bastante favorável do algodoeiro à calagem e ao acúmulo de adubos, conforme figuras 2 e 3. Notam-se acréscimos sensíveis obtidos pelas três variedades, com destaque para a IAC 17, cuja curva se distancia das demais em função dos níveis de adubação, o que evidencia a maior capacidade de aproveitamento do adubo acumulado através dos anos. Por extrapolação, para essa variedade, os valores do lucro líquido cresceriam até níveis de 1.125 e 1.025kg/ha de superfosfato simples, respectivamente no segundo e terceiro anos. Tal fato sugere a conveniência da adoção de

dosagens mais elevadas do adubo, em novos estudos a serem realizados em solos ácidos e pobres em nutrientes. Tendo em vista a concentração de produtos no sulco de plantio, que altas dosagens possam determinar, seriam de interesse, também, estudos de modos de aplicação de adubos, como a lanço ou em faixas.

Concentrações médias de elementos determinadas na matéria seca do limbo foliar, de amostras colhidas no primeiro e no último ano de experimentação, são apresentadas no quadro 3.

A aplicação de superfosfato simples proporcionou aumentos nos valores médios de Ca, P e Mg, sendo que os acréscimos relativos ao primeiro dos nutrientes alcançaram significância estatística nos dois anos de estudo.

QUADRO 3. — Concentrações médias dos elementos na matéria seca do limbo foliar e resultados de respectivas análises de variâncias obtidos no 1.º e 3.º anos de condução do ensaio de competição de variedades em diferentes níveis de adubação, utilizando amostras de folhas colhidas aproximadamente aos 90 dias de idade das plantas

Superfosfato simples (kg/ha)	N	P	S	K	Ca	Mg
----- % -----						
1974/75						
0	4,18 a ⁽¹⁾	0,214 a		2,37 b	1,47 a	0,43 a
225	4,30 a	0,241 b		1,86 a	1,75 b	0,55 b
450	4,31 a	0,250 b		2,01 ab	1,76 b	0,54 b
675	4,40 a	0,255 b		1,94 a	1,88 b	0,56 b
Variedades						
IAC 13-1	4,09 a	0,231 a		2,02 a	1,67 b	0,51 a
IAC 16	4,00 a	0,225 a		1,89 a	1,51 a	0,50 a
IAC 17	4 81 b	0,264 b		2,24 b	1,96 c	0,56 a
Média	4,30	0,240		2,05	1,72	0,52
CV%	9,0	7,2		8,5	8,3	18,7
1976/77						
Superfosfato simples (kg/ha)						
0	3,48 a	0,159 a	0,456 a	2,23 b	1,89 a	0,42 a
225	3,42 a	0,166 a	0,436 a	1,90 a	2,19 b	0,49 a
450	3,13 a	0,162 a	0,454 a	1,93 a	2,41 b	0,48 a
675	3,22 a	0,166 a	0,445 a	1,78 a	2,47 b	0,50 a
Variedades						
IAC 13-1	3,21 a	0,160 a	0,422 a	1,88 a	2,09 a	0,46 a
IAC 16	3,13 a	0,157 a	0,420 a	1,88 a	2,09 a	0,46 a
IAC 17	3,60 b	0,172 b	0,501 b	2,12 b	2,53 b	0,49 a
Média	3,31	0,163	0,448	1,96	2,24	0,47
CV%	8,8	6,3	8,0	7,4	7,0	15,9

(1) Letras comuns simbolizam mesma classe estatística pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

O potássio, por sua vez, sofreu sensível decréscimo em função da aplicação de superfosfato simples, enquanto nitrogênio e enxofre foram pouco afetados.

Resultados semelhantes aos obtidos com Ca, P, Mg e K, foram relatados para outras culturas (5, 6),

indicando ser o superfosfato simples um adubo complexo, fornecedor principalmente de Ca. No presente caso, não ocorreram maiores variações nos níveis de S provavelmente devido ao uso de sulfato de amônio, na adubação em cobertura de todos os tratamentos.

A variedade IAC 17 apresentou concentrações de nutrientes bem superiores às demais, nos dois anos de estudo, exceção feita apenas ao magnésio. Não foram detectados valores significativos para a interação variedades x adubação.

Estudos de correlações simples entre concentrações dos nutrientes e valores de produção revelaram, em 1976/77, coeficientes (r) significativos para Ca e Mg e também para P e K, na maioria das vezes. Seguem os valores de r obtidos, respectivamente, para as variedades IAC 13-1, IAC 16 e IAC 17: Ca (0,804**, 0,696** e 0,758**); Mg (0,813**, 0,550** e 0,740**); P (0,635**, 0,523** e -0,173) e K (-0,561**, -0,387 e -0,535*). Resultado semelhante ao obtido com o Ca é relatado em recente publicação de estudo com citros (7), enquanto trabalho anterior com o algodoeiro, conduzido também em solo pobre em fósforo, já demonstrava relacionamento entre os teores desse nutriente no limbo foliar e os índices de produção (12).

Determinou-se correlação negativa entre as concentrações de Ca e K e entre Mg e K, com coeficientes alcançando significância em vários casos. No estudo de Ca x K em 1974/75, os valores de r para IAC 13-1, IAC 16 e IAC 17 foram, respectivamente, de -0,772**, -0,256 e -0,532*, enquanto no caso de Mg x K foram de -0,839**, -0,466 e -0,708**. Em 1976/77, os valores no estudo de Ca x K foram de -0,502*, -0,622* e -0,404 e, no caso de Mg x K, de -0,839**, -0,466 e -0,708**. Ca e Mg se correlacionaram sempre positivamente, com valores de r variando de 0,626** a 0,906**. Antagonismo entre concentrações de Mg e K tem

sido notado com certa freqüência em trabalhos com o algodoeiro, incluindo estudos efetuados em nosso meio (8, 10). Quanto ao relacionamento negativo Ca x K e ao sinergismo Ca x Mg, encontram-se referências domésticas apenas em trabalhos conduzidos com outras culturas (4, 6, 7).

Por fim, deve-se ressaltar que nos estudos de correlação simples não foram verificadas relações entre concentrações de N, S e P que merecessem destaque.

4. CONCLUSÕES

Do estudo do comportamento de variedades de algodoeiro em ensaio permanente de adubação com superfosfato simples, levado a efeito em solo ácido e pobre em fósforo, puderam ser extraídas as seguintes conclusões:

a) A aplicação sucessiva de superfosfato simples, durante três anos, aumentou sensivelmente os teores de fósforo e de cálcio do solo, conforme revelado pela análise química;

b) A variedade IAC 17 demonstrou maior capacidade de aproveitamento do adubo acumulado através dos anos, ao superar em produtividade a IAC 13-1 e a IAC 16 nos níveis mais altos de adubação;

c) Os aumentos de produção obtidos no segundo e terceiro anos de acúmulo de superfosfato simples, ao lado dos efeitos residuais acusados nas análises de solo, sugerem a conveniência de adoção de dosagens maiores do produto em novos ensaios, assim como estudo de outros modos de aplicação;

d) O uso de superfosfato simples concorreu significativamente para aumentar a concentração de cálcio do limbo foliar e diminuir a de potássio; as concentrações de fósforo e de magnésio também foram influenciadas favoravelmente;

e) Constatou-se antagonismo entre cálcio e potássio e entre magnésio e potássio, na análise do limbo foliar;

f) A variedade IAC 17 apresentou concentrações sensivelmente mais elevadas de N, P, S, Ca e K do que as demais.

BEHAVIOR OF SÃO PAULO COTTON VARIETIES "IAC 13-1", "IAC 16" AND "IAC 17" IN A PERMANENT FIELD TRIAL WITH ORDINARY SUPERPHOSPHATE

SUMMARY

The São Paulo cotton varieties IAC 13-1, IAC 16 and IAC 17 were studied in a permanent field trial on a Latosolic B Terra Roxa soil, of low fertility, during the years of 1974/75, 1975/76 and 1976/77. They received different levels of simple superphosphate, namely 0, 225, 450 and 675kg/ha. The experimental design was a split plot, with four replications, containing superphosphate fertilizations on the main plots and varieties on split plots. Lime was applied before the first year of cropping and annual applications of 50kg/ha of N and 75kg/ha of K_2O were made, on all plots.

After three years of fertilization a soil analysis showed increases in phosphorus and calcium levels. The leaf blade calcium concentration was significantly increased by the use of superphosphate, while potassium concentration was decreased. Phosphorus and magnesium levels were also favourably influenced. The potassium content appeared to be negatively correlated with calcium and magnesium. The concentrations of N, S, P, Ca and K in the IAC 17 leaf blade were higher than those observed for IAC 13-1 and IAC 16.

In the first year cropping a negative net income was observed, due to low responses to fertilization and to unfavourable cotton price. Because of the high levels of net income obtained in the second and third year, it seems that, for future studies, the use of higher amounts of superphosphate, and new application methods need to be recommended. IAC 17 cotton showed through the years the highest capacity of utilization of simple superphosphate.

LITERATURA CITADA

1. CAMPINAS. Instituto Agronômico. Ensaios regionais de variedades paulistas de algodoeiro: 1973/74-1974/75. (Boletim em preparo para publicação)
2. FUZZATTO, M. G. Adubação mineral. In: Cultura e adubação do algodoeiro. São Paulo, Inst. Bras. de Potassa, 1966. p.475-508.
3. ———; VENTURINI, W. R. & CAVALERI, P. A. Estudo técnico-econômico de adubação do algodoeiro no Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agronômico, 1970. 15p. (Projeto BNDE/ANDA/CIA, Bol. 1)
4. GALLO, J. R.; HIROCE, R. & MIRANDA, L. T. A análise foliar na nutrição de milho. III — Correlação entre análise de folhas e produção. *Bragantia*, Campinas, 25(15):177-186, 1968.

5. GALLO, J. R.; HIROCE, R. & RODRIGUES, O. Correlação entre composição das folhas e produção, e tamanho de frutos, em laranjeira-baianinha. *Bragantia*, Campinas, 25(7):77-85, 1966.
6. ———; IGUE, T.; BATAGLIA, O. C.; FURLANI, A. M. C. & MIRANDA, L. E. C. Influência do uso contínuo de fertilizantes na nutrição mineral do milho híbrido IAC Hmd/6999B. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 15., Campinas, 1975. Anais. p.245-254.
7. ———; RODRIGUEZ, O.; CAMARGO, A. P. & IGUE, T. Variações anuais na produção de frutos e concentração de macronutrientes em folhas de citros, relacionadas ao balanço hídrico meteorológico e adubação, no período de 1957 a 1975. *Bragantia*, Campinas, 36(27):271-289, 1977.
8. HIROCE, R.; SILVA, N. M.; NAGAI, V.; BATAGLIA, O. C. & GALLO, J. R. Diagnose da nutrição nitrogenada e potássica do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* "IAC 13-1") pela análise química foliar. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 28(1):51-56, 1976.
9. McCLUNG, A. C.; FREITAS, L. M. M.; MIKKELSEN, D. S. & LOTT, W. L. A adubação do algodoeiro em solos de campo cerrado no Estado de São Paulo. New York, IBEC Research Institute, 1961. 35p. (Boletim 27)
10. MELLO, F. A. P. A relação K/Mg em folhas de algodoeiro cultivado em condições de campo. *An. da Esc. Sup. de Agric. "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 19:67-74, 1962.
11. NEVES, O. S.; VIEGAS, G. P. & FREIRE, E. S. Efeito do uso contínuo de certos adubos azotados sobre o pH do solo. *Bragantia*, Campinas, 19:CXXV-CXXXII, 1960. Nota 25.
12. SILVA, N. M. Estudo comparativo da adubação foliar com a convencional do algodoeiro. *Bragantia*, Campinas, 28(5):47-64, 1969.
13. ———; FERRAZ, C. A. M. & CAMPANA, M. P. Competição entre superfosfato simples e termofosfatos, em ensaios permanentes com o algodoeiro. *Rev. Bras. de Ciência do Solo*, Campinas, 1(1):34-38, 1977.
14. ———; FUZATTO, M. G. & FERRAZ, C. A. M. Comportamento de variedades paulistas de algodão em diferentes níveis de adubação N, P, K em latossolo roxo (1.ª série). *Bragantia*, Campinas, 29:221-235, 1970.
15. ———; ———; GRIDI-PAPP, I. L.; FERRAZ, C. A. M. & CIA, E. Comportamento de duas variedades paulistas de algodoeiro em diferentes níveis de adubação P e K (2.ª série). Campinas, Instituto Agronômico, 1971. 15p. (Projeto BNDE/ANDA/CIA. Publicação 9)
16. VAN RAIJ, B. Estudo de materiais calcários usados como corretivos do solo no Estado de São Paulo. IV — O poder relativo de neutralização total. *Bragantia*, Campinas, 36:139-145, 1977.