

VI. ADUBAÇÃO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS

EFEITO DA ADUBAÇÃO COM SUPERFOSFATO SIMPLES EM CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DA FIBRA DAS VARIEDADES DE ALGODOEIRO IAC 13-1, IAC 16 e IAC 17⁽¹⁾

NELSON PAULIERI SABINO ^(2,*), NELSON MACHADO DA SILVA ^(2,*)
e JULIO ISAO KONDO ⁽³⁾

RESUMO

Utilizando-se dados de ensaio de longa duração, instalado com as variedades IAC 13-1, IAC 16 e IAC 17 em latossolo roxo de baixa fertilidade, avaliou-se o efeito de sucessivas aplicações de superfosfato simples sobre características agronômicas e propriedades tecnológicas da fibra do algodoeiro. O esquema adotado foi de parcelas subdivididas, sendo os tratamentos das parcelas distribuídos em blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas foram ocupadas pelas doses anuais de 0, 225, 450 e 675kg/ha de superfosfato simples e as subparcelas, pelas variedades. A gleba experimental recebeu calagem antes do primeiro plantio e adubações anuais de nitrogênio e potássio nas doses fixas de 50 e 75kg/ha de N e K₂O respectivamente. As variedades IAC 13-1, IAC 16 e IAC 17 reagiram de maneira semelhante à aplicação de superfosfato simples, para todas as características estudadas. No entanto, as duas primeiras demonstraram maior aproveitamento do adubo, refletindo em acréscimos significativos no comprimento da fibra, o que não ocorreu com a IAC 17. O uso do superfosfato simples concorreu para aumentar a tenacidade da fibra, o peso de cem sementes e o peso de um capulho, independentemente da variedade utilizada, enquanto a uniformidade de comprimento, o índice Micronaire e a porcentagem de fibras não foram beneficiados pelo adubo.

Termos de indexação: algodão, qualidade da fibra, adubação.

ABSTRACT

EFFECTS OF THE FERTILIZATION WITH ORDINARY SUPERPHOSPHATE ON THE AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF THE FIBER FROM IAC 13-1, IAC 16 AND IAC 17 COTTON VARIETIES

The varieties IAC 13-1, IAC 16 and IAC 17, from the State of São Paulo, Brazil, were studied in a permanent trial on a Dusk Red Latosol soil, of low fertility, during

(¹) Trabalho apresentado na XXX Reunião Anual da S.B.P.C., realizada em São Paulo (SP), de 9 a 15 de julho de 1978. Recebido para publicação em 16 de agosto de 1990 e aceito em 23 de janeiro de 1991.

(²) Seção de Tecnologia de Fibras, Instituto Agrônomo (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas (SP).

(³) Seção de Algodão, IAC.

(^{*}) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

the growing seasons of 1974/75, 1975/76 and 1976/77. They received different levels of P_2O_5 through 0, 225, 450 and 675kg/ha of ordinary superphosphate. The experimental design was a split plot, with four replications, containing superphosphate fertilization on the main plots and varieties on sub 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. The IAC 13-1, IAC 16 and IAC 17 cotton varieties had similar responses to the application of ordinary superphosphate for all studied characteristics. However, IAC 13-1 and IAC 16 showed a more efficient fertilization use throughout the years, concerning the fiber length, while IAC 17 did not show any improvement in this characteristic. The use of ordinary superphosphate tended to increase the fiber strength, seed weight and boll weight, independently of the variety used. Length uniformity, Micronaire and fiber percentage were not improved by fertilization.

Index terms: cotton, varieties, fiber quality, fertilization.

1. INTRODUÇÃO

Verifica-se, pela literatura, que pesquisadores têm dirigido seus estudos no sentido de determinar os efeitos da adição de fertilizantes nas principais características agrônômicas e propriedades tecnológicas da fibra do algodoeiro. Entretanto, os resultados sobre o assunto têm pouca consistência e, com frequência, são contraditórios.

BALLS (1915), por exemplo, concluiu que quando a aplicação de elementos fertilizantes determinava aumentos na produção de algodão, poderia ocorrer considerável efeito sobre o comprimento e tenacidade da fibra. COLLINGS et al. (1951), por sua vez, em trabalhos de pesquisa realizados na Estação Experimental de Pee Dee, na Carolina do Norte, não encontraram correlação entre a aplicação de nutrientes e variações nas características agrônômicas e propriedades tecnológicas da fibra do algodoeiro.

Outros trabalhos, porém, foram dirigidos no sentido de determinar os efeitos de cada nutriente naquelas características. No caso específico do fósforo, HOOTEN et al. (1949) observaram aumentos no comprimento da fibra devidos a altas doses de fósforo, em estudos de adubação do algodoeiro realizados por cinco anos. REYNOLDS & KILLOUGH (1933), no Texas, usando o comprimento máximo de fibras penteadas e removidas da semente, como uma medida de comprimento, concluíram que não houve correlação entre aquela medida e os níveis de fósforo utilizados na cultura do algodoeiro. Aplicação de fósforo sobre um solo arenoso na região Leste do Texas, entretanto, resultou em aumento significativo no comprimento da fibra. MEGIE (1962), com base em ensaios de adubação, relatou um aumento no comprimento da fibra, com o fornecimento de fósforo às plantas, observado também por FUZZATTO et al. (1965), FERRAZ et al. (1968), BUENDIA (1969) e SABINO (1975). Aumentos no comprimento da fibra e no peso de capulho foram

observados por SABINO & SILVA (1984), quando da aplicação de superfosfato simples na cultura do algodoeiro.

Nesses trabalhos, utilizou-se uma única variedade na determinação de possíveis efeitos da aplicação de fertilizantes na qualidade da fibra e nas características agrônômicas do algodoeiro. No presente estudo, projetou-se ensaio de longa duração envolvendo três variedades, durante três anos consecutivos, com a finalidade de constatar possível comportamento diferencial quanto àquelas características, em face da aplicação de adubo fosfatado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo, coletaram-se capulhos em ensaio de adubação x variedades, realizado durante os anos agrícolas de 1974/75, 1975/76 e 1976/77 em latossolo roxo ácido de Guaíra (SP). Adotou-se o esquema de parcelas subdivididas, em que as doses anuais de 0, 225, 450 e 675kg/ha de superfosfato simples ocuparam as parcelas, e as variedades IAC 13-1, IAC 16 e IAC 17, as subparcelas. A distribuição dos tratamentos foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas experimentais tiveram quatro linhas de 5,0m de comprimento, sendo consideradas úteis as duas centrais. O espaçamento foi de 1,0m entre linhas e 0,2m, em média, entre plantas.

A aplicação de aproximadamente 1,0t/ha de calcário foi efetuada cerca de dois meses antes da primeira semeadura do algodoeiro, tendo em vista as condições de acidez reveladas pela análise do solo e relatadas por SILVA et al. (1979). O corretivo foi incorporado com o uso de arado e grade comuns. Nos anos subsequentes, empregou-se grade rotativa para o preparo 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 em plantio, em mistura com diferentes doses de superfosfato simples. A cobertura foi feita a cada ano, com sulfato de amônio (200kg/ha), logo após o desbaste. Dessa forma, o nitrogênio e o potássio foram cedidos anualmente nas doses de 50kg/ha de N e 75kg/ha de K_2O , enquanto o fósforo o foi de acordo com as aplicações de superfosfato simples, correspondendo às doses de 0, 45, 90 e 135kg/ha de P_2O_5 .

Por ocasião da colheita, coletaram-se, nas duas linhas centrais de cada parcela experimental, amostras de 40 capulhos, visando aos estudos de características agrônômicas e propriedades tecnológicas da fibra.

Os pesos de um capulho e de cem sementes correspondem a determinações médias expressas em gramas. A porcentagem de fibra representa

o valor médio da porcentagem ponderal da fibra obtida após o beneficiamento das amostras.

Os resultados de comprimento da fibra, dados em milímetro, correspondem aos valores médios de comprimento "2,5%", fornecidos pelo Fibrógrafo. A uniformidade de comprimento, expressa em porcentagem, representa a relação entre os comprimentos "50%" e "2,5%", obtidos através do Fibrógrafo. O índice Micronaire, que representa o complexo finura + maturidade, é determinado no aparelho de mesmo nome e revela a proporção do fluxo de ar que atravessa uma amostra de fibra, com peso de 3,24g, sob pressão constante. A tenacidade da fibra, dada em gramas por Tex⁽⁹⁾, é determinada no aparelho Pressley através da ruptura de pequeno feixe de fibras paralelas, quando as garras do aparelho estão separadas de 1/8 polegada.

A avaliação estatística dos resultados baseou-se em análises conjuntas envolvendo os três anos de estudo. A comparação entre as médias das variedades utilizadas foi feita através do teste de Tukey, ao nível de 5%. O efeito da aplicação de diferentes níveis de superfosfato simples foi decomposto nos componentes linear, quadrático e cúbico com o uso de polinômios ortogonais adequados para doses igualmente espaçadas.

3. RESULTADOS

3.1. Efeitos sobre as características agronômicas

Os dados médios de características agronômicas do algodoeiro, representadas pela porcentagem de fibra, peso de cem sementes e peso de um capulho, assim como os resultados das respectivas análises estatísticas, obtidos no estudo conjunto dos três anos do ensaio, acham-se no quadro 1: verifica-se que a porcentagem de fibra não foi influenciada pelo superfosfato simples, ocorrendo, entretanto, efeitos significativos e positivos sobre o peso de um capulho e de cem sementes, que aumentaram linearmente com a adubação, apresentando valores de $F = 16,13^{**}$ e $F = 7,54^*$, respectivamente.

A análise do comportamento das variedades utilizadas mostrou que a IAC 17 se destacou das demais em duas características agronômicas

3.2. Efeitos sobre as propriedades tecnológicas da fibra

No quadro 2, encontram-se os dados médios de propriedades tecnológicas da fibra, representadas pelo comprimento, uniformidade de comprimento, índice

⁽⁹⁾ g/Tex: representa a força necessária, em gramas, para romper uma mecha de fibras paralelas de título | Tex.

QUADRO 1. Resultados médios de características agronômicas do algodoeiro e resultados parciais de análise da variância, obtidos nos três anos do ensaio permanente de competição de variedades em diferentes níveis de adubação com superfosfato simples, no Estado de São Paulo

Variedades	Superfosfato simples (kg/ha)				Média
	0	225	450	675	
Porcentagem de fibra (%)					
IAC 13-1	38,58	38,04	37,89	37,78	38,07 ^{b(1)}
IAC 16.....	37,40	37,88	37,44	37,95	37,67 ^c
IAC 17.....	41,52	40,93	41,01	40,90	41,09 ^a
Média.....	39,16	38,95	38,78	38,88	38,94
F (Fósforo) - 1,32					
F (Variedades) - 231,38**					
F (Fósforo x Variedade) - 1,75					
Peso de cem sementes (g)					
IAC 13-1	10,43	10,66	10,83	11,15	10,77 ^b
IAC 16.....	11,01	10,89	11,19	11,24	11,09 ^a
IAC 17.....	11,08	11,30	11,41	11,45	11,31 ^a
Média.....	10,84	10,95	11,15	11,28	11,06
F (Fósforo) - 2,54					
F (Variedades) - 11,45**					
F (Fósforo x Variedades) - 0,58					
F (Fósforo Linear) - 7,54*					
Peso de um capulho (g)					
IAC 13-1	5,22	5,49	5,42	5,73	5,47 ^b
IAC 16.....	5,06	5,15	5,34	5,47	5,26 ^c
IAC 17.....	5,88	6,15	6,12	6,30	6,12 ^a
Média.....	5,39	5,60	5,63	5,84	5,62
F (Fósforo) - 5,74*					
F (Variedades) - 106,14**					
F (Fósforo x Variedades) - 0,53					
F (Fósforo Linear) - 16,13**					

(1) Médias acompanhadas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

QUADRO 2. Resultados médios de propriedades tecnológicas da fibra do algodoeiro e resultados parciais de análise da variância, obtidos nos três anos do ensaio permanente de competição de variedades em diferentes níveis de adubação com superfosfato simples, no Estado de São Paulo

Variedades	Superfosfato simples (kg/ha)				Média
	0	225	450	675	
Comprimento (mm)					
IAC 13-1	24,93	25,32	25,62	25,80	25,42 ^{a(1)}
IAC 16	24,51	25,32	25,57	25,37	25,20 ^b
IAC 17	25,08	25,00	24,72	25,39	25,05 ^b
Média	24,84	25,22	25,31	25,52	25,23
F (Fósforo) - 6,57*					F (Fósforo linear) IAC 13-1 - 11,52**
F (Variedades) - 7,10**					F (Fósforo linear) IAC 16 - 10,93**
F (Fósforo x Variedade) - 5,08*					F (Fósforo quadrático) IAC 16 - 6,96*
Uniformidade de comprimento (%)					
IAC 13-1	41,75	41,48	42,33	42,05	41,93 ^b
IAC 16	43,73	43,44	43,24	43,78	43,55 ^a
IAC 17	42,51	41,70	42,68	42,46	42,34 ^b
Média	42,66	42,24	42,75	42,76	42,76
F (Fósforo) -1,07					
F (Variedades) - 27,65**					
F (Fósforo x Variedades) - 0,88					
F (Fósforo Linear) - 7,54*					
Índice Micronaire					
IAC 13-1	4,19	4,13	4,22	4,14	4,17 ^a
IAC 16	4,22	4,10	4,15	4,08	4,14 ^b
IAC 17	4,40	4,32	4,50	4,44	4,42 ^a
Média	4,28	4,19	4,30	4,28	4,27
F (Fósforo) - 0,90					
F (Variedades) -16,09**					
F (Fósforo x Variedades) - 0,36					
Tenacidade (g/Tex)					
IAC 13-1	19,11	19,11	19,15	19,72	19,28 ^b
IAC 16	20,24	20,20	20,35	20,93	20,43 ^a
IAC 17	18,75	18,58	18,64	19,10	18,77 ^c
Média	19,37	19,30	19,38	19,92	19,50
F (Fósforo) - 3,64					
F (Variedades) - 48,69**					
F (Fósforo x Variedades) - 0,10					
F (Fósforo Linear) - 6,67*					

(1) Médias acompanhadas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5%.

Micronaire e tenacidade, assim como os resultados das respectivas análises estatísticas obtidos no estudo conjunto dos três anos do ensaio permanente. Nota-se que a uniformidade de comprimento e o índice Micronaire não foram afetados pela aplicação de diferentes níveis de superfosfato simples; verificou-se, porém, efeito positivo de tal aplicação no comprimento e tenacidade da fibra, representado por valores F de 6,57* e 3,64 respectivamente, estando este último próximo do limite de significância. O comprimento para a variedade IAC 13-1 cresceu linearmente com a adubação ($F = 11,52^{**}$) e na IAC 16 foram significativos os componentes linear ($F = 10,93^{**}$) e quadrático ($F = 6,96^*$). Para a IAC 17, essa característica não foi influenciada pela adubação fosfatada, enquanto a tenacidade sofreu acréscimo de forma linear ($F = 6,67^*$).

Por fim, nota-se que as variedades diferiram quanto às propriedades tecnológicas, com destaque para a IAC 13-1, em comprimento, para a IAC 16 em uniformidade de comprimento e tenacidade e para IAC 17, no índice Micronaire. Esta última variedade revelou, no entanto, o mais baixo valor de tenacidade da fibra.

4. DISCUSSÃO

Os efeitos da aplicação de adubos fosfatados sobre características agrônômicas, propriedades tecnológicas da fibra e, principalmente, produção do algodoeiro, têm sido motivo de muitos estudos por parte dos pesquisadores. Entre nós, destacam-se os trabalhos de SABINO (1975), SABINO & SILVA (1984), e SILVA et al. (1987), demonstrando que, de modo geral, a produção, o peso de capulho e o comprimento da fibra são as características mais beneficiadas pelo fornecimento do nutriente às plantas. Outras, como peso de cem sementes, tenacidade e índice Micronaire sofrem influência, dependendo das condições climáticas e da fertilidade do solo locais. Esse efeito é acentuado em condições onde se espera alta resposta do algodoeiro à aplicação do adubo, tendo em vista o baixo suprimento desse elemento no solo. Nos estudos citados, a preocupação maior foi avaliar os efeitos de nutrientes de várias fontes e diversos níveis, sendo o material genético utilizado sempre composto por uma única variedade. Os resultados obtidos, portanto, representam variações características para cada uma delas. No presente trabalho, utilizaram-se três variedades, confirmando duas delas, a IAC 13-1 e a IAC 16, resultados anteriores relativos às características de tenacidade, peso de cem sementes e peso de um capulho. Por outro lado, a variedade IAC 17 não teve o seu comprimento melhorado pela aplicação dos diferentes níveis de fósforo, demonstrando possuir qualidade genética bem definida para essa característica. Nos dados respectivos de produção apresentados por SILVA et al. (1979), no entanto, ela demonstrou maior capacidade de aproveitamento do adubo acumulado através dos anos, superando a IAC 13-1 e a IAC 16 nos níveis mais altos de adubação.

Os resultados médios obtidos pelas variedades para todas as características analisadas estão de acordo com aqueles divulgados por GRIDI-PAPP et al. (1984) e que se referem à criação, através de melhoramento genético, das referidas variedades.

5. CONCLUSÕES

1) De modo geral, as variedades IAC 13-1, IAC 16 e IAC 17 reagiram de maneira semelhante à aplicação de superfosfato, para todas as características estudadas.

2) As variedades IAC 13-1 e IAC 16 demonstraram maior aproveitamento do adubo, refletindo em acréscimos significativos no comprimento da fibra, e a IAC 17 não melhorou essa característica em função da adubação.

3) O uso do superfosfato simples concorreu para aumentar significativamente a tenacidade da fibra, o peso de cem sementes e o peso de um capulho, independentemente da variedade utilizada.

4) A uniformidade de comprimento, o índice Micronaire e a porcentagem de fibras não se beneficiaram com a aplicação do fósforo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALLS, W.L. *The development and properties of raw cotton*. London, A. & C. Black, 1915. 221p.
- BUENDIA, J.P.L. *Adubação foliar do algodoeiro (Gossypium hirsutum L., var. IAC 12), com nitrogênio, fósforo e potássio*. Piracicaba, ESALQ, 1969. 94p. Tese (Mestrado).
- COLLINGS, G.H.; GRAY, W.H.; PLUNKETT, R.W. & MARTIN, W.J. *Fiber and spinning test study of cotton fiber from the Keitt fertility at the Pee Dee Experiment Station, Florence*. Clemson, South Carolina Agr. Exp. Sta, 1951. "35p" *Agronomy & Soils Research*, 15)
- FERRAZ, C.A.M.; LAZZARINI, J.F. & FUZZATTO, M.G. *Possibilidades de melhoria das características tecnológicas da fibra de algodão através de práticas agrícolas complementares ao uso de sementes selecionadas*. Campinas, Instituto Agrônomo, 1968. 4p. (Mimeografado)
- FUZZATTO, M.G.; SILVA, N.M. da & CORRÊA, F.A. O efeito das fertilizações nas características do produto do algodoeiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 17., Belo Horizonte, 1965. *Resumos*. Belo Horizonte, 1965. p.198-199.

- GRIDI-PAPP, I.L.; FUZATTO, M.G.; CAVALERI, P.A.; CIA, E.; SILVA, N.M. da; FERRAZ, C.A.M.; SCHMIDT, W.; NEVES, O. da S.; RODRIGUES FILHO, F.S.O., CHIAVEGATO, E.J.; SABINO, N.P.; MARTINELLI, E.S.; LAZZARINI, J.F.; CORREA, F.A. & GROSSI, J.M.M. Melhoramento do algodoeiro no Estado de São Paulo: obtenção das variedades IAC RM3, IAC RM4, IAC 16 e IAC 17. *Bragantia*, Campinas **43**(2):405-423, 1984.
- HOOTEN, D.R.; JORDON, H.V.; PORTER, D.; JENKINS, P.M. & ADAMS, J.F. *Influence of fertilizers on growth rates, fruiting habits and fiber characters of cotton*. Washington, D.C., Department of Agriculture, 1949. 31p. (Technical Bulletin, 1979)
- MEGIE, C. Action de la fumure minérale sur certaines caractéristiques du cotonnier à Tiken (Tchad). *Coton et Fibres Tropicales*, Paris, **17**:297-302, 1962.
- REYNOLDS, E.B. & KILLOUGH, D.T. The effect of fertilizers and rainfall on the length of cotton fiber. *Journal of the American Society of Agronomy*, Washington, D.C., **25**(11):756-764, 1933.
- SABINO, N.P. Efeitos da aplicação de calcário, fósforo e potássio na qualidade de fibra do algodoeiro cultivado em latossolo roxo. *Bragantia*, Campinas **34**(7):153-161, 1975.
- _____ & SILVA, N.M. da. Efeitos da utilização de misturas de adubos com ou sem enxofre na precocidade e nas características do capulho e da fibra do algodoeiro. *Bragantia*, Campinas, **43**(1):87-94, 1984.
- SILVA, N.M. da; CARVALHO, L.H.; CHIAVEGATO, E.J.; SABINO, N.P. & KONDO, J.I. Competição de adubos fosfatados no algodoeiro, em ensaio de longa duração. *Bragantia*, Campinas, **46**(2):233-246, 1987a.
- _____ ; _____ ; HIROCE, R. & QUAGGIO, J.A. A calagem na reação do algodoeiro à adubação com superfosfato simples. *Bragantia*, Campinas, **46**(2):381-396, 1987b.
- _____ ; GRIDI-PAPP, I.L.; CIA, E.; CARVALHO, L.H. & HIROCE, R. Comportamento das variedades de algodoeiro IAC 13-1, IAC 16 e IAC 17 em ensaio permanente de adubação com superfosfato simples. *Bragantia*, Campinas, **38**(8):71-81, 1979.