

ADUBAÇÃO FOSFATADA PARA PRODUÇÃO DE ABACAXI 'SMOOTH CAYENNE' NA REGIÃO DE SAPÉ, PARAÍBA¹

SALIM ABREU CHOIRY² e PEDRO DANTAS FERNANDES³

RESUMO - No período de abril/1979 a novembro/1980, na Estação Experimental de Abacaxi, da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S/A (EMEPA), foi realizado um experimento de adubação fosfatada na cultura de abacaxizeiro 'Smooth Cayenne', em solo podzólico Vermelho-Amarelo, com horizonte A moderado, baixa acidez (pH= 6,4) e baixo teor em fósforo (5 ppm de P). Foram testadas as doses de 0, 1, 2, 3, 4 e 5 g de P₂O₅ por planta, sob a forma de superfosfato triplo, incorporado ao solo, na época do plantio. O emprego da dose de 3 g aumentou na primeira safra a percentagem de frutos com mais de 1.500 g, não se considerando o peso da coroa. Em comparação com o tratamento-testemunha (sem fósforo), as doses de 3 e 5 g mostraram-se igualmente eficientes no aumento do peso médio do fruto com e sem coroa, mas com a dose de 5 g também aumentou o diâmetro do eixo central. A acidez total do fruto não foi afetada pela adubação fosfatada, mas a relação brix/acidez total foi maior com níveis mais altos de fósforo.

Termos para indexação: *Ananas comosus*, solo podzólico Vermelho-Amarelo, fósforo.

PHOSPHATIC FERTILIZATION FOR 'SMOOTH CAYENNE' PINEAPPLE PRODUCTION IN THE SAPE REGION, PARAÍBA STATE

ABSTRACT - From April 1979 through November 1980 a phosphatic fertilizer field trial was conducted with 'Smooth Cayenne' pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merrill) to study the effect of phosphorus application on production and fruit quality in a Red-Yellow podzolic soil (pH= 6.4 and P= 5.4 ppm), at Sapé, PB, Brazil. The treatments studied were 0, 1, 2, 3, 4 and 5 g of P₂O₅ per plant. The dose of 3 g increased percentage of the first crop of fruits with more than 1,500 g excluding crown weight. In relation to control plots (without phosphorus), 3 and 5 g were found to be equally efficient to increase mean fruit weight, but with 5 g also increased the core diameter. The total acidity of fruit was not affected by phosphorus fertilization, but the relation brix/total acidity was found to be higher doses of phosphorus.

Index terms: *Ananas comosus*, Red-Yellow podzol soil, phosphorus.

INTRODUÇÃO

O Estado da Paraíba vem-se destacando como grande produtor de abacaxi. As cultivares tradicionais têm sido a 'Pérola' e a 'Jupi', com grande incremento, nos últimos anos, da área plantada com a 'Smooth Cayenne', esta com vista principalmente à industrialização e à exportação "in natura".

Nos municípios de Mari e Sapé, ou seja, na principal zona abacaxícola paraibana, os solos geralmente têm pH baixo e são pobres em fósforo, sendo neles muito comum a utilização de doses elevadas de misturas de adubos, vendidas diretamente por firmas do ramo, com altos teores de fósforo.

No entanto, o abacaxizeiro é pouco exigente em fósforo (Collins 1960, Teiwes & Gruneberg 1967, Py & Tisseau 1969, Malavolta et al. 1974), embora, de acordo com Nightingale, citado por Py & Tisseau (1969), exija certa quantidade, desse nutriente, suficiente para as plantas, principalmente no momento da diferenciação floral. Por outro lado, também já foi constatado que o emprego de altas doses de fósforo pode deprimir a produção dessa planta (Samuels et al. 1956). Além disso, vários pesquisadores não encontraram respostas do abacaxizeiro à adubação fosfatada (Dusmore 1957, Tay et al. 1968, Bezerra et al. 1981, Carvalho & Sampaio 1981).

O abacaxizeiro tolera solos ácidos (Py et al. 1957, Giacomelli 1974), porém, pH entre 5,6 e 6,0 é considerado ideal para a cultivar 'Smooth Cayenne' (Py & Tisseau 1969).

¹ Aceito para publicação em 23 de julho de 1985.

² Eng. - Agr., EMEPA, Caixa Postal 275, CEP 58000 João Pessoa, PB.

³ Eng. - Agr., Dr., Prof., UFPB, CEP 58100 Campina Grande, PB, Assessor da EMEPA, bolsista do CNPq.

Neste trabalho, são apresentados os resultados do terceiro de uma série de experimentos, sobre níveis de adubação fosfatada para a cultura de abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' em solo podzólico Vermelho-Amarelo da região de Sapé, PB.

O primeiro deles foi realizado em 1974/76. O solo era medianamente ácido (pH = 5,2) e muito pobre em fósforo (1 ppm), tendo a aplicação de apenas 0,5 g de P_2O_5 por planta aumentando o peso médio do fruto sem coroa, porém reduzido o teor médio de sólidos solúveis.

No segundo experimento, realizado em 1977/79 (Choairy & Fernandes 1981), foram testados os mesmos tratamentos do primeiro - 0, 0,5, 1,0, 1,5 e 2,0 g de P_2O_5 por planta - porém, em solo mais ácido (pH = 3,9) e teor baixo em fósforo (4 ppm). Não houve qualquer influência significativa sobre características quantitativas e qualitativas da produção de frutos.

Considerando a ocorrência de acidez elevada nos solos da região de Sapé e o uso indiscriminado de adubos fosfatados para a produção de abacaxi nessa região, bem como as respostas positivas da cultivar 'Smooth Cayenne' à adubação fosfatada em solo podzólico Vermelho-Amarelo de Rio Claro, SP, com 2 a 3 ppm de fósforo e pH igual a 5,6 (Giacomelli et al. 1971), foi realizado o presente trabalho, com objetivo de obter subsídios para melhor orientar os abacaxicultores paraibanos em termos de níveis de adubação fosfatada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em Sapé, PB, na Estação Experimental de Abacaxi, da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. (EMEPA, PB). Foi utilizada a cultivar 'Smooth Cayenne', tendo o plantio sido em solo podzólico Vermelho-Amarelo, com horizonte A moderado, representativo da principal zona abacaxícola paraibana. Empregou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com seis tratamentos e cinco repetições. Tratamentos: 0 - Testemunha (sem adubação fosfatada)

- 1 - 1 g de P_2O_5 /planta
- 2 - 2 g de P_2O_5 /planta
- 3 - 3 g de P_2O_5 /planta
- 4 - 4 g de P_2O_5 /planta
- 5 - 5 g de P_2O_5 /planta.

Cada parcela tinha 6,60 m x 5,20 m e constou de quatro fileiras duplas, com um total de 176 plantas, sendo 80 úteis.

O plantio foi feito em abril de 1979, no espaçamento de 90 x 40 x 30 cm (cerca de 51.300 plantas por hectare), com rebentões pesando em torno de 400 g.

Na época de plantio, a análise de uma amostra do solo da área do experimento, efetuada pelo Laboratório de Solos do Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPA/EMBRAPA), revelou os seguintes resultados: pH = 6,4; P = 5,0 ppm; K = 42,0 ppm; Ca + Mg = 4,5 m.e.%; Al = 0,0; matéria orgânica = 5,0%.

Como fonte de fósforo foi utilizado o superfosfato triplo, incorporado ao solo por ocasião do plantio. As plantas de todos os tratamentos receberam adubações nitrogenadas e potássicas, respectivamente sob as formas de uréia e sulfato de potássio, nas doses de 5 g de N e 7,5 g de K_2O por planta, repetidas igualmente em cinco aplicações (primeiro, terceiro, quinto, nono e undécimo meses após plantio).

O terreno foi preparado com uma aração e duas gradagens, quando foi feita a incorporação de 40 kg/ha de Aldrin a 5%, para o combate a formigas. Uma semana antes do plantio, as mudas foram imersas durante três minutos em uma solução de parathion metílico a 0,1%, para combate à cochonilha *Dysmicoccus brevipes* Cockrell. Durante o transcorrer do experimento foram dispensados os tratos culturais necessários para o controle de pragas e de ervas daninhas.

Doze meses após o plantio foi efetuada a indução da diferenciação floral dos abacaxizeiros, com a aplicação de 0,04 ml de Ethrel, 0,4 g de uréia e 20 ml de água por planta, no centro da roseta foliar. Como geralmente ocorre nos plantios comerciais de abacaxizeiro na Paraíba, o experimento abrangeu apenas a primeira safra de frutos.

A maturação dos frutos se deu em novembro de 1980, quando foram feitas as seguintes avaliações: peso do fruto com e sem coroa; percentagem de frutos com peso acima de 1.500 g, excluindo-se a coroa (frutos para indústria); diâmetro do fruto e do eixo central; brix (percentagem de sólidos solúveis) e acidez total (expressa em percentagem de ácido cítrico anidro), obtendo-se desses dados a relação brix/acidez total.

As análises estatísticas consistiram no emprego do teste F e no teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade, citados por Gomes (1963).

Na Tabela 1 são apresentadas as precipitações pluviais e as temperaturas máximas e mínimas mensais registradas em Sapé durante o período de execução do experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 2. Inicialmente é interessante observar que, mesmo sem emprego de fósforo (testemunha), os frutos apresentaram bom peso (média de 1.585 g, não se considerando a coroa), o que pode ser atribuído às condições favoráveis de clima (Tabela 1) e solo,

TABELA 1. Chuvas e temperaturas registradas em Sapé, PB, na Estação Experimental de Abacaxi, nos meses de realização do experimento (abril de 1979 a novembro de 1980).

| | 1979 | | | | | | | | | | | | 1980 | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|--|--|
| | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | | | | |
| Chuvas (mm) | 75,2 | 194,8 | 109,9 | 146,3 | 98,9 | 149,0 | 36,2 | 26,2 | 27,9 | 52,8 | 189,2 | 192,0 | 105,3 | 96,0 | 91,8 | 55,4 | 48,4 | 20,0 | 31,5 | 16,0 | | | | |
| Temperatura máxima (°C) | 35,1 | 30,9 | 28,4 | 28,9 | 28,9 | 29,4 | 30,8 | 26,2 | 27,9 | 32,1 | 31,8 | 30,1 | 30,3 | 29,5 | 28,6 | 28,4 | 29,3 | 30,9 | 31,2 | 32,9 | | | | |
| Temperatura mínima (°C) | 21,0 | 21,3 | 20,0 | 19,3 | 19,1 | 19,5 | 19,7 | 17,0 | 17,9 | 22,1 | 22,0 | 21,6 | 26,7 | 20,9 | 20,6 | 19,3 | 18,9 | 19,8 | 20,5 | 21,1 | | | | |

TABELA 2. Principais resultados obtidos na época de maturação dos frutos da 1ª safra, ocorrida em novembro/80 (médias) com os respectivos resultados da aplicação do teste F e do teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

| Tratamentos P ₂ O ₅ p/planta | Produtividade Frutos | | Peso médio do fruto | | Frutos c/peso > 1500 g (%) | Diâmetro (cm) | | Brix (%) | Acidez (%) | Relação Brix/Acidez |
|--|-------------------------|--------------------|---------------------|-----------------|----------------------------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|------------------------|
| | c/correa (t/ha) | s/correa (t/ha) | c/correa (g) | s/correa (g) | | fruto | eixo central | | | |
| 0 | 78,1a | 66,2a | 1.879b | 1.585b | 59,5b | 12,6b | 2,3b | 17,9ab | 0,60a | 29,3bc |
| 1 | 81,9a | 72,2a | 1.916ab | 1.666ab | 64,2ab | 13,2ab | 2,5b | 17,3b | 0,60a | 28,7c |
| 2 | 80,6a | 68,4a | 1.954ab | 1.661ab | 65,7ab | 12,6b | 2,6ab | 17,3b | 0,61a | 28,2c |
| 3 | 84,4a | 74,6a | 2.031a | 1.764a | 70,9a | 13,0ab | 2,6ab | 17,5ab | 0,59a | 30,0bc |
| 4 | 77,4a | 68,9a | 1.963ab | 1.714ab | 65,1ab | 12,7ab | 2,6ab | 17,6ab | 0,57a | 31,8ab |
| 5 | 88,4a | 77,7a | 2.008a | 1.756a | 64,6ab | 13,3a | 2,9a | 18,2a | 0,51a | 35,7a |
| F (5%) | 0,69 | 1,03 | 2,16* | 3,00* | 1,41* | 2,32* | 3,56* | 2,51* | 1,30 | 2,33* |
| CV (%) | 13,56 | 13,27 | 5,73 | 5,36 | 16,14 | 3,77 | 9,95 | 2,96 | 12,96 | 10,51 |

(*) Significativo a 5%.
Em cada coluna, médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

além das práticas culturais efetuadas durante a execução do experimento.

Embora sem haver efeito significativo sobre estimativa da produção de abacaxi por hectare (produtividade), esta tendeu a aumentar com os níveis de fósforo testados, sendo superior em 17% no tratamento 5 em relação à testemunha.

Em comparação ao tratamento sem adubação fosfatada, as doses de 3 e 5 g de P_2O_5 por planta mostraram-se igualmente eficientes em aumentar o peso médio do fruto, com e sem a coroa. Aliás, Luchi et al. (1979) e Magalhães et al. (1977) também obtiveram maior peso médio do fruto com adubação fosfatada.

Com o uso de 3 g de P_2O_5 por planta, o peso médio do fruto sem coroa excedeu em 179 g o obtido sem uso de adubo fosfatado, o que correspondeu a um incremento da ordem de 11%. Além disso, aumentou de 59,5 para 71,0 a percentagem de frutos com mais de 1.500 g, excluída a coroa, isto é, daqueles de peso mais apropriado para a industrialização em rodela.

A dose de 5 g aumentou o diâmetro do eixo central do fruto, cujo limite desejável para industrialização em rodela (2,5 cm) somente não foi ultrapassado com as doses 0 e 1. Quanto ao diâmetro do fruto, não foi possível caracterizar a influência dos tratamentos.

Com o aumento da dose de fósforo, houve tendência para aumento do brix, enquanto a acidez total do fruto não foi afetada. Essa tendência para aumento do teor de sólidos solúveis poderia ser explicada pela influência que tem o fósforo sobre o teor de carboidratos nas plantas, pois desempenha função fundamental no armazenamento, transferência e utilização de energia (Malavolta et al. 1974). No entanto, Montenegro et al. (1967) não encontraram efeitos do fósforo sobre o brix e a acidez do abacaxi, enquanto Tay (1972) obteve diminuição da acidez com adubação fosfatada.

A variação da relação brix/acidez total foi significativa, aumentando com as doses mais altas de fósforo.

Vale comparar os resultados do presente trabalho com aqueles relatados por alguns outros pesquisadores brasileiros, a favor da importância do pH do solo sobre a resposta do abacaxizeiro Smooth Cayenne à adubação fosfatada: a) em Mari,

PB, ou seja, também na principal região abacaxícola paraibana, no já referido experimento do Convênio BNB/SAA, PB, realizado em solo podzólico Vermelho-Amarelo, a produtividade aumentou em 26,8% com a aplicação de apenas 0,5 g de P_2O_5 por planta; b) em Rio Claro, SP, Giacomelli et al. (1971) também obtiveram efeitos positivos com a aplicação de fósforo também em solo podzólico Vermelho-Amarelo, com pH = 5,6, tendo 2,5 e 5 g de P_2O_5 por planta aumentando o peso do fruto e a produção de mudas; c) em Mari, PB, nesse mesmo tipo de solo, porém com alta acidez (pH = 3,9), Choairy & Fernandes (1981) não encontraram qualquer resposta à adubação fosfatada, tendo o mesmo ocorrido em experimento realizado por Carvalho & Sampaio (1981), em solo do litoral paranaense, com pH = 4,50. Conforme observa Malavolta (1967), em solos de alta acidez o fósforo se precipita em compostos insolúveis, não aproveitáveis pelas plantas e, portanto, para o plantio de abacaxi 'Smooth Cayenne' nas terras ácidas da região de Sapé, PB, seria conveniente que fosse primeiramente corrigida a acidez do solo, a fim de se evitar que haja desperdício do fósforo aplicado.

No entanto, Ferraz et al. (1975), em um experimento de adubação para a cultivar Pérola, em Pernambuco, encontraram efeito linear positivo do fósforo na produção de fruto em solo podzólico com pH 4,5 e 2 ppm de fósforo, enquanto Bezerra et al. (1981), em tabuleiro costeiro de Pernambuco, com pH 5,8 e 4 ppm de fósforo, não constataram influência desse elemento sobre a produtividade da cultivar 'Smooth Cayenne'.

Em última análise, pelos dados obtidos do experimento aqui relatado, seria, na prática, desnecessária a aplicação de mais de 3 g de P_2O_5 por planta para a obtenção da primeira safra de frutos.

CONCLUSÕES

1. A produtividade do abacaxizeiro não foi afetada significativamente pela adubação fosfatada, embora tendesse a aumentar com o incremento dos níveis de fósforo.

2. A relação brix/acidez total foi mais elevada nos níveis mais altos de fósforo.

3. As doses de 3 e 5 g por planta de P_2O_5 mostraram-se igualmente eficientes no aumento do peso médio do fruto com e sem coroa, mas com 5 g também aumentou o diâmetro do eixo central do fruto.

4. Seria desnecessário aplicar mais que 3 g de P_2O_5 por planta, em condições similares ao do presente experimento.

AGRADECIMENTOS

À Secretaria de Agricultura e Abastecimento da Paraíba e ao Banco do Nordeste do Brasil S/A, pelo apoio a este trabalho, realizado sob a valiosa orientação do Instituto Agronômico de Campinas - IAC -, na pessoa de ELOY S. J. GIACOMELLI, autor do "Relatório dos experimentos do Programa Trienal de Abacaxicultura no Nordeste" (Convênio BNB/SAA-PB).

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, J.E.F.; MAAZE, U.C.; SANTOS, V.F. dos & LEDERMAN, I.E. Efeito da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica na produção e qualidade do abacaxi cv. 'Smooth Cayenne'. R. bras. Frutic., 3(único):1-5, 1981.
- CARVALHO, S.L.C. de & SAMPAIO, V.R. Adubação NPK do abacaxizeiro; doses e modo de aplicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, PE, 1981. Anais ... Recife, Soc. Bras. Frutic., 1981. v.1, p.77-88.
- CHOAIRY, S.A. & FERNANDES, P.D. Adubação fosfatada em abacaxizeiro, cultivar 'Smooth Cayenne'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, PE, 1981. Anais ... Recife, Soc. Bras. Frutic., 1981. v.1, p.59-66.
- COLLINS, J.L. The pineapple; botany, cultivation and fertilization. London, L. Hill, 1960. 294p.
- DUSMORE, J.R. The pineapple in Malaya. Malays. Agric. J., 40:159-87, 1957.
- FERRAZ, L.; PEDROSA, A.C.; DANTAS, A.P.; SILVA, A.Q. da & REIS, O.V. dos. Adubação fatorial na var. 'Perola' de abacaxi em Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., Rio de Janeiro, RJ, 1975. Anais ... Campinas, Soc. Bras. Frutic., 1975. p.13-8.
- GIACOMELLI, E.J. Curso de especialização em fruticultura; abacaxi. Recife, SUDENE/UFRPE, 1974. 97p. Mimeografado.
- GIACOMELLI, E.J.; LUCCHESI, A.A. & HIROCE, R. Estudos sobre a adubação mineral do abacaxizeiro Cayenne, em solo Podzólico Vermelho-Amarelo, variação Laras, em Rio Claro, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1., Campinas, SP, 1971. Anais ... Campinas, Soc. Bras. Frutic., 1971. v.1, p.43-55.
- GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 2. ed. Piracicaba, Nobel, 1963. 384p.
- IUCHI, V.L.; PINHEIRO, R.V.R.; CONDE, A.R.; CASALI, V.W.D. & MANICA, I. Efeito de sulfato de amônio, superfosfato simples e sulfato de potássio sobre algumas características da planta e qualidade do fruto do abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merr.) 'Smooth Cayenne'. 1. Aspectos qualitativos do fruto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., Pelotas, RS, 1979. Anais ... Pelotas, Soc. Bras. Frutic., 1979. p.253-69.
- MAGALHÃES, A.F. de J.; SOUZA, L.F.S. & CUNHA, G.A.P. da. Efeitos de N,P,K,S, micronutrientes e calagem em abacaxi *Ananas comosus* (L.) Merr. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4., Salvador, BA, 1977. Anais ... Cruz das Almas, Soc. Bras. Frutic., 1977. p.1-9.
- MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola; adubos e adubação. 2. ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1967. 606p.
- MALAVOLTA, E.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.F. de & BRASIL SOBRINHO, M.O.C. Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas. São Paulo, Pioneira, 1974. 752p.
- MONTENEGRO, H.W.W.; TORRES, G. & SILVA, G. da. Ensaio de adubação em *Ananas comosus* no Brasil. Fertilid., (29):23-7, 1967.
- PY, C. & TISSEAU, M.A. La pinã tropical. Madrid, Blume, 1969. 278p.
- PY, C.; TISSEAU, M.A.; OURY, B. & AHMADA, F. La culture de l'ananas en Guinée. s.l., Inst. Français Rech. Fruitières d'Outre-Mer, 1957. 231p.
- SAMUELS, G.; LANDRAU JUNIOR, P. & ALERS-ALERS, S. Influence of phosphate fertilizers on pineapple yields. J. Agric. Univ. P. R., 40:218-23, 1956.
- TAY, T.H. Comparative study of the different types of fertilizers as sources of nitrogen, phosphorus and potassium in pineapple cultivation. Trop. Agric. Trinidad, 49:51-9, 1972.
- TAY, T.H.; WEE, Y.C. & CHONG, W.S. The nutritional requirements of pineapple *Ananas comosus*, var. 'Singapore Spanish', on peat soil in Malaya. I. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium on yield sugar and acid contents of fruit. Malays. Agric. J., 46:458-68, 1968.
- TEIWES, G. & GRUNEBERG, F. Conocimientos y experiencias en la fertilización de piña. 3. ed. s.l., s. ed., 1967. 67p.