

Produtividade e Qualidade do Fruto do Abacaxizeiro no Noroeste do Paraná sob doses de Nitrogênio e Potássio⁽¹⁾.

Luciano Grillo Gil⁽²⁾; Pedro Antonio Martins Auler⁽³⁾; Alessandra Maria Detoni⁽⁴⁾.

⁽¹⁾Trabalho executado com recursos do Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR.

⁽²⁾ pesquisador; Instituto Agronômico do Paraná; Londrina, Paraná; lggil@iapar.br (E-mail); ⁽³⁾ pesquisador; Instituto Agronômico do Paraná; ⁽⁴⁾ pesquisadora; Instituto Agronômico do Paraná.

RESUMO: Apesar de possuir clima subtropical, a região noroeste tem ótima aptidão para o cultivo de algumas espécies tropicais, como o abacaxizeiro. A ocorrência de geada nessa região é rara e esta cultura tem-se adaptado às condições locais. Apesar da adaptação climática, muitos fatores ainda precisam ser estudados como a nutrição mineral das plantas. Para isso foi instalado um experimento para avaliar o efeito de doses de nitrogênio e potássio, aplicado em cobertura, na produtividade e qualidade de frutos do abacaxizeiro ‘*Smooth Cayenne*’. O delineamento experimental foi constituído em um fatorial (4x4), sendo fator A: doses de N (0; 11; 22 e 33 gramas de N por planta) e fator B: doses de K₂O (0; 11; 22 e 33 gramas de K₂O por planta), dispostos em blocos casualizados (DBC) com três repetições. A maior massa do fruto e produtividade foram obtidas com a dose de 21 g nitrogênio por planta. A acidez titulável aumentou com as doses de potássio e diminuiu com as doses de nitrogênio, o inverso ocorreu com o pH. O *ratio* obteve menor valor com a adubação de 25 g K₂O por planta. O teor de sólido solúvel e massa da coroa do fruto não sofreram influências das adubações.

Termos de indexação: *Ananas comosus*, Adubação, Arenito Caiuá.

INTRODUÇÃO

O cultivo do abacaxizeiro no Paraná concentra-se na região noroeste do Estado, área de ocorrência de solos arenosos (Fiori-Tutida et al., 2007). Ainda não existem estudos com recomendação de adubação para essa região, a qual carece de pesquisas neste sentido, pois se sabe que a adubação pode interferir em todas as etapas do desenvolvimento da planta tendo como consequência variações na produtividade e qualidade do fruto.

Além de determinar o tamanho, a adubação mineral também pode alterar a acidez, interferindo na qualidade do fruto (Carvalho, 1999). A adubação nitrogenada em solos com baixo teor de matéria orgânica é indispensável para o aumento da produtividade dos frutos (Souza, 1999), no entanto, Spironelo et al. (2004) registraram redução no teor de sólidos solúveis e na acidez titulável dos frutos,

com o incremento de nitrogênio. O potássio não influencia muito no desenvolvimento do fruto, porém é um nutriente fundamental para a sua qualidade (Teixeira et al., 2002)

O cultivo do abacaxizeiro se tornou uma atividade agrícola importante para o noroeste do estado que foi consolidada devido aos bons índices de produtividade e qualidade do fruto obtidos nessa região. Porém, preocupados com a sustentabilidade e competitividade da atividade, uma das demandas apresentadas à pesquisa pelos produtores foi sobre a adubação da cultura, já que inexistem estudos experimentais locais sobre esta prática. Uma vez desenvolvidos, tais resultados poderiam auxiliar num ajuste das doses, visando manter ou mesmo melhorar a produtividade, a qualidade dos frutos e ao mesmo tempo racionalizar o uso da adubação química.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de doses de nitrogênio e potássio, aplicado em cobertura, na produtividade e qualidade de frutos do abacaxizeiro ‘*Smooth Cayenne*’.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado num Argissolo Vermelho distrófico de textura arenosa, no município de Santa Isabel do Ivaí-PR, Os resultados da análise química do solo (0-0,2 m) antes da implantação experimento foram: P, 4,8 mg dm⁻³; C, 5,84 g dm⁻³; Al 0,0; H+Al, 2,73; Ca, 0,87; Mg, 0,65; e K, 0,05 cmol_c dm⁻³, a calagem foi realizada com calcário dolomítico elevando a saturação por bases a 60%. O delineamento experimental foi constituído em um fatorial (4x4), sendo fator A: doses de N (0; 11; 22 e 33 gramas de N por planta) e Fator B: doses de K₂O (0; 11; 22 e 33 gramas de K₂O por planta), dispostos em blocos casualizados (DBC) com três repetições. Cada parcela foi formada por uma linha dupla (32 plantas), sendo 20 plantas úteis, e metade de uma linha dupla em cada lateral como bordadura. Utilizou-se espaçamento de 1,10 x 0,40 x 0,35 m (38.095 plantas ha⁻¹). O plantio foi realizado em 15/09/2010 com mudas do tipo filhote da variedade *Smooth Cayenne*. Para a adubação de base foi aplicada 6,5 g por planta do NPK 0-30-10 e os tratos culturais foram realizados de acordo com o

estabelecido para a cultura de sequeiro. O nitrogênio foi aplicado na forma de nitrato de amônio e o potássio aplicado na forma de cloreto de potássio, parcelado em 4 vezes, sendo: 25% aos 78 dias após plantio (DAP); 25% aos 154 DAP; 25% aos 271 DAP e 25% aos 338 DAP. A colheita dos frutos foi realizada aos 462 DAP, e foram avaliadas: massa média do fruto com a coroa em kg (MF); massa média da coroa em gramas (MC); produtividade de frutos por hectare em Mg ha⁻¹ (FH); teor de sólidos solúveis da polpa em °Brix (SS); pH da polpa (PH), acidez total titulável da polpa em % em ácido cítrico (ATT) e relação SS/ATT *ratio* (RA). As determinações foram realizadas conforme metodologia descrita em Brasil (2005).

Os dados foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$) e ajustados para a superfície de resposta conforme o modelo matemático $y = \beta_0 + \beta_1N + \beta_2K + \beta_3NK + \beta_4N^2 + \beta_5K^2$, onde "y" é a variável dependente; β_0 a β_5 são os coeficientes de regressão; N e K são as quantidades de N e K₂O (g) aplicadas por planta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa média dos frutos (MF) sofreu influência somente da adubação nitrogenada. A equação quadrática ajustada foi ($MF = 0,988 + 0,022N - 0,0005N^2$), sendo que a maior MF foi de 1,22 kg obtida com a dose de 21,4 g N por planta (**Figura 1**). A ausência ou baixa resposta da adubação potássica sobre a MF da cultivar *Smooth cayenne* é relatada em outros trabalhos (Iuchi, 1978; Magalhães et al., 1978; Spironello et al., 2004). O aumento da MF com adubações nitrogenadas é amplamente relatado na literatura, principalmente no Brasil onde geralmente há solos com pouca matéria orgânica e baixa disponibilidade de N (Reinhardt, 1980; Paula et al., 1991; Lacerda & Choairy, 1999; Veloso et al., 2001; Spironello et al., 2004; Silva, 2006). Marques et al. (2011) obtiveram massa média de fruto de 1,39 kg e não obtiveram diferenças significativas variando a dose de N da metade até o dobro da recomendação, no entanto, por não utilizarem uma testemunha sem adubação os resultados não foram significativos.

A massa média da coroa (MC) foi de 196 g e não variou em função das doses de nitrogênio e potássio. Rodrigues (2009) constatou que doses de nitrogênio e potássio não alteraram a massa da coroa da cultivar Pérola. No entanto outros trabalhos não têm uma definição clara sobre o efeito da adubação nesse parâmetro. Para Iuchi (1978) e Reinhardt (1980), a elevação das doses de nitrogênio e de potássio diminuíram a MC. Já para Souza (1999) e Souza et al. (1992), a adição dessas fontes aumentou a MC pelo fato de fornecer

melhores condições nutricionais às plantas.

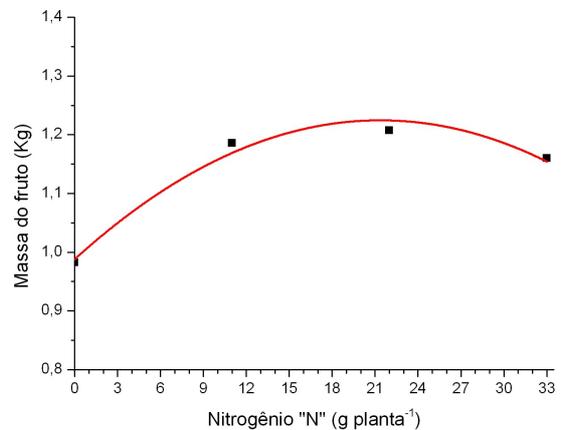


Figura 1 – Massa média do fruto com coroa (kg) em função de doses de nitrogênio aplicadas na cultura do abacaxizeiro.

A produtividade média de frutos por hectare (FH) sofreu influência somente da adubação nitrogenada. A equação quadrática ajustada foi ($FH = 37,624 + 0,845N - 0,0198N^2$), sendo que a maior FH foi de 46,5 Mg ha⁻¹ obtida com a dose de 21,2 g N por planta (**Figura 2**). A aplicação de nitrogênio ocasionou aumento de quase 24% para a máxima produtividade. Rodrigues (2009), obteve aumento de produtividade de 26% com a cultivar Pérola com a adubação nitrogenada em relação a testemunha.

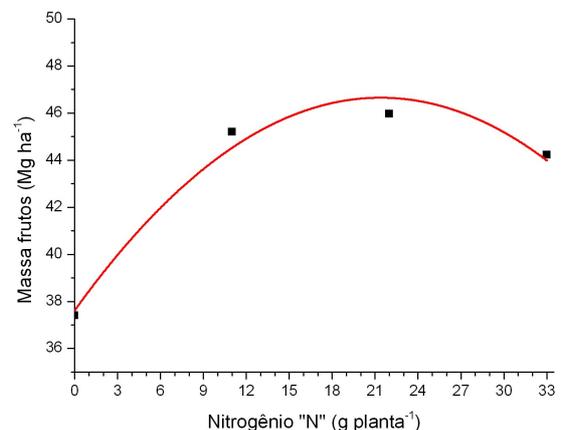


Figura 2 – Produtividade média de frutos (Mg ha⁻¹) em função de doses de nitrogênio aplicadas na cultura do abacaxizeiro.

O teor médio de sólidos solúveis do fruto (SS) não variou com as doses da adubação nitrogenada e potássica. O teor médio de SS foi de 12,5 °Brix. O efeito da adubação nitrogenada e potássica no SS foi nulo no relato de vários autores (Reinhardt, 1980; Paula et al., 1991; Souza et al., 1992; Veloso et al., 2001) os quais corroboram com os resultados deste trabalho. A acidez total titulável (ATT) foi influenciada pelas doses de adubação nitrogenada

e potássica, a equação ajustada foi ($ATT = 0,366 - 0,0016N + 0,0132K - 0,0002K^2$) (**Figura 3**). O aumento das doses de potássio favoreceu o aumento da ATT, porém, com o aumento das doses de nitrogênio a AT decresceu. A contribuição na variação da ATT foi mais pronunciada com a adubação potássica. Iuchi (1978), Paula et al. (1991), e Souza (1999) constataram efeito positivo na AT com o uso da adubação potássica. Malézieux & Bartholomew, (2003), relatam que o efeito positivo na acidez não ocorre somente devido ao potássio, mas também devido ao cloro contido no adubo. O efeito do potássio na ATT está relacionado ao seu papel na regulação osmótica, coordenando o fechamento e a abertura dos estômatos na planta e dessa forma regulando as trocas gasosas, incluindo a absorção de CO_2 durante a fotossíntese (Malézieux & Bartholomew, 2003). O aumento da AT no fruto favorece a resistência ao escurecimento, ao transporte e à vida útil do produto, fatores importantes quando o mercado consumidor está distante.

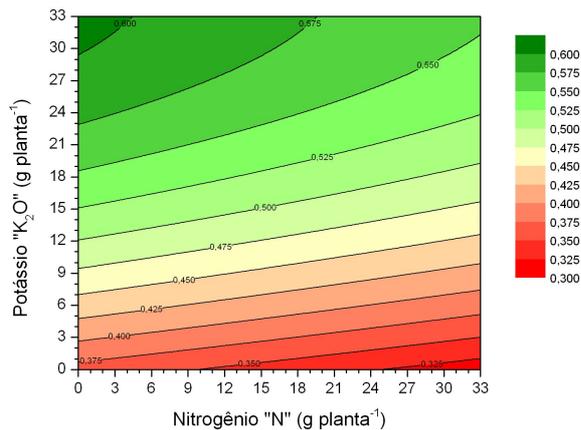


Figura 3 – Superfície de resposta para acidez total titulável (ATT) do fruto em função de doses de nitrogênio e potássio aplicadas na cultura do abacaxizeiro.

O pH médio da polpa do fruto foi influenciada pelas doses de adubação nitrogenada e potássica, a equação ajustada foi ($PH = 4,05 + 0,0109N - 0,029K - 0,0002N^2 + 0,0005K^2$) (**Figura 4**). O maior pH (4,18) foi obtido com as doses 24,0 g N e 0,0 g de K_2O por planta, já o menor pH (3,66) foi obtido com as doses 0,0 g N e 27,0 g de K_2O por planta. Nesse experimento a adubação nitrogenada teve um efeito positivo para o pH, portanto, diminuiu a acidez do fruto, já para a adubação potássica observou o efeito contrário ao do nitrogênio. Os resultados do valor de pH estão ligados ao valor da AT, onde maior AT ocasiona menor pH. De acordo com Py et al. (1987), o pH da polpa em abacaxis variam de 3,0 a 4,0, nesse trabalho obteve-se frutos menos ácidos.

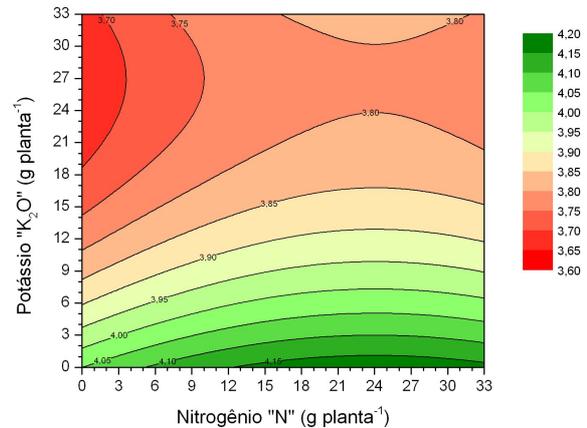


Figura 4 – Superfície de resposta para pH médio do fruto em função de doses de nitrogênio e potássio aplicadas na cultura do abacaxizeiro.

O *ratio* dos frutos (RA) sofreu influência somente da adubação potássica. A equação quadrática ajustada foi ($RA = 37,589 - 1,25K + 0,0249K^2$), sendo que o menor RA foi de 21,9 obtido com a dose de 25,1 g K_2O por planta (**Figura 5**). Este valor de *ratio* está muito próximo do valor médio de 19,12 constatado por Bleinroth (1987), em frutos de 'S. Cayenne', colhidos e comercializados para consumo *in natura* na época do verão no Estado de São Paulo. A diminuição do RA com as doses de K se deve ao aumento da ATT, pois o SS não foi influenciado pela adubação. Resultado idêntico ocorreu no trabalho de Owusu-Benoah et al. (1997), onde o aumento das doses de K reduziu o RA de frutos de abacaxi *Smooth Cayenne*. Segundo Souza (1999), quando o fruto é destinado à indústria o valor desejável para o RA é próximo a 12,. Portanto, dependendo da destinação do fruto (indústria ou consumo *in natura*), a adubação potássica poderá ser ajustada.

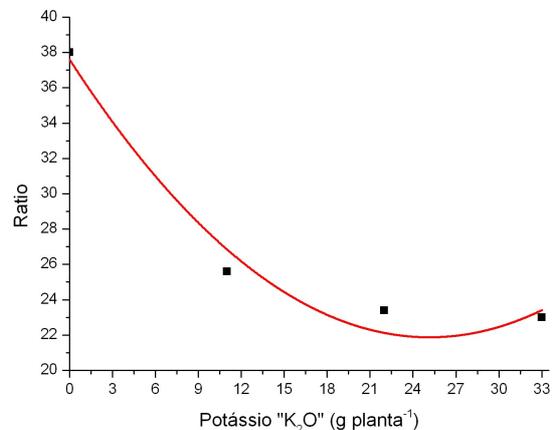


Figura 5 – *Ratio* médio do fruto (relação SS/AT) em função de doses de potássio aplicadas na cultura do abacaxizeiro.

CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada influenciou a massa dos frutos e a produtividade do abacaxizeiro e também a acidez dos frutos. A adubação potássica influenciou apenas a qualidade do fruto, promovendo alterações na acidez e conseqüentemente no *ratio* dos frutos. É indispensável para a obtenção de índices adequados de produtividade e qualidade do fruto o uso de adubação nitrogenada e potássica na região noroeste do Paraná.

AGRADECIMENTOS

Ao engenheiro agrônomo da Emater-PR, Ricardo Domingues, por disponibilizar a área experimental.

REFERÊNCIAS

- BLEINROTH, E.W. MATÉRIA PRIMA. IN: ABACAXI (SÉRIE FRUTAS TROPICAIS Nº. 2). CAMPINAS, INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2.ED., CAPÍTULO 2, P.133-164.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4.ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018p.
- CARVALHO, V.D. Composição, colheita, embalagem e transporte do fruto. In: CUNHA, G.A.P.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F.S. (Org.). O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia. Brasília: Embrapa, 1999. p. 367-388
- Fiori-Tutida, A.C.G.; Auler, P.A.M.; Carvalho, S.L.C de; Andrade, P.F. de S. O cultivo de abacaxi nas condições subtropicais do paraná. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/portal/icNoticiaAberta.asp?idNoticia=16419> (acesso dia 22/05/2013).
- IUCHI, V.L. Efeito de sulfato de amônio, superfosfato simples e sulfato de potássio sobre algumas características da planta e qualidade do fruto do abacaxizeiro, Ananas comosus cv Smooth Cayenne. 1978, 61f. Dissertação – UFV, Viçosa, MG, 1978.
- LACERDA, J.T.; CHOAIKY, S.A. Adubação mineral em abacaxizeiro pérola na Paraíba In: BARREIRO NETO, M.; SANTOS, E.S. Abacaxicultura: contribuição tecnológica. João Pessoa: EMEPA, 1999, p. 57-78.
- MAGALHAES, A.F.J.; SOUZA, L.F.S.; CUNHA, G.A.P. Efeitos de diferentes fontes de nitrogênio e potássio e modos de aplicação de fósforo em abacaxi (Ananas comosus (L) Merr.). Rev. Bras. Frutic, v. 1, n.1, p. 31-36, 1978.
- MALÉZIEUX, E.; BARTHOLOMEW, D.P. Plant nutrition. In: BARTHOLOMEW, D.P.; PAUL, R.E.; ROHRBACH, K.G. (ed.). The Pineapple: botany, production and uses. Honolulu: CAB, 2003, p.143-165
- MARQUES, L.S.; ANDREOTTI, M.; BUZETTI, S.; ISEPON, J.S. Produtividade e qualidade de abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne, cultivado com aplicação de doses e parcelamentos do nitrogênio, em Guaraçai-SP. Rev. Bras. Frutic. v.33, n.3, p. 1004-1014, 2011
- OWUSU-BENNOAH, E.; AHENKORAH, Y.; NUTSUKPO. Effect of different levels of N:K₂O on the yield and quality of pineapple in the Forest-Savanna Ecotone of Ghana. Acta Horticulturae, Leuven, n. 425, p.393-402, 1997
- PAULA, M.B.; CARVALHO, V.D.; NOGUEIRA, F.D.; SOUZA, L.F.S. Efeito da calagem, potássio e nitrogênio na produção e qualidade do fruto do abacaxizeiro. Rev. Bras. Frutic. n. 26, p.1337-1343, 1991
- PY, C.; LACOEUILHE, J.J.; TEISSON, C. The pineapple, cultivation and uses. Paris: G.P. Maisonneuve & Larose, 1987. 568p
- RAZZAQUE, A.H.M.; HANAFI, M.M. Effects of potassium on growth, yield and quality of pineapple in tropical peat. Fruits, Paris, n. 56, p. 45-49, 2001
- REINHARDT, D.H. Avaliação agroeconômica de um sistema de produção de abacaxi. Pesq. Agrop. Bras. n. 15, p. 223-228, 1980
- RODRIGUES, A.A. Nutrição mineral, produção, qualidade e análise econômica do abacaxizeiro cv. Pérola em função das relações K/N. Tese - UFPA, 2009. 167f.
- SILVA, A.P. Sistema de recomendação de fertilizantes e corretivos para a cultura do abacaxizeiro. Tese - UFV, Viçosa, 2006, 176 f
- SOUZA, L.F.S. Exigências edáficas e nutricionais. In: CUNHA, G.A.P.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F.S. O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia. Brasília: EMBRAPA, 1999, p. 67-83.
- SOUZA, L.F.S.; CUNHA, G.A.P.; RODRIGUES, E.M.; CALDAS, R.C. Fracionamento e épocas de aplicação de adubos na cultura do abacaxizeiro. Rev. Bras. Frutic, v.14, n. 2, p. 13-17, 1992.
- SPIRONELLO, A.; QUAGGIO, J.A.; TEIXEIRA, L.A.J.; FURLANI, P.R.; SIGRIST, J.M.M. Pineapple yield and fruit quality effected by NPK fertilization in a tropical soil. Rev. Bras. Frutic, v. 26, n. 1, p. 155-159, 2004.
- TEIXEIRA, L.A.J.; SPIRONELLO, A.; FURLANI, P.R. Parcelamento da adubação NPK em abacaxizeiro. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 219-224, 2002.
- VELOSO, C.A.C.; OEIRAS, A.H.L.; CARVALHO, E.J.M.; SOUZA, F.R.S. Resposta do abacaxizeiro à adição de nitrogênio, potássio e calcário em Latossolo Amarelo do Nordeste Paraense. Rev. Bras. Frutic., n. 23, p. 396-402, 2001.