

TEOR DE HCN EM PLANTAS DE MANDIOCA SUBMETIDAS À ADUBAÇÃO NITROGENADA

Fábio Martins de Carvalho¹; Nelson dos Santos Cardoso Júnior²; Anselmo Eloy Silveira Viana²; Sylvana Naomi Matsumoto²; Tocio Sedyama³; Paula Acácia Silva Ramos⁴

¹Mestrando em Agronomia pela UESB. E-mail: fabiomartins2004@yahoo.com.br; ²Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB/DFZ. Estrada do Bem-Querer, Km 04, 45083-920 - Vitória da Conquista, BA. ³Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, MG. ⁴Mestranda em Fitotecnia pela UFV.

INTRODUÇÃO

As folhas das plantas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) apresentam grande potencial de uso como fonte de proteínas, minerais e vitaminas na dieta humana nos trópicos e, na alimentação animal sua importância tem sido destacada (Sinwambana *et al.*, 1992).

O consumo de raízes e principalmente de folhas tem sido limitado, em grande parte, pela sua toxicidade, que depende do teor de glicosídeos cianogênicos presentes nos tecidos da planta, que ao se hidrolizarem desdobram-se em ácido cianídrico, que é tóxico (Conn, 1969).

Em todos os tecidos da planta, com exceção das sementes, há grandes quantidades dos glicosídeos cianogênicos linamarina e lotaustralina, ocorrendo acentuadas diferenças entre as cultivares (Nambisan, 1992; Elias *et al.*, 1997).

Consideram-se mansas as cultivares de mandioca que apresentam até 100 mg de HCN por kg de polpa de raiz fresca. Já aquelas com concentrações acima de 100 mg de HCN por kg de polpa de raiz fresca são denominadas bravas (Borges *et al.*, 2002).

O nitrogênio é um importante componente constituinte dos glicosídeos cianogênicos que produzem ácido cianídrico (Howeler, 2002).

Este trabalho teve como objetivo estudar o efeito de níveis de nitrogênio sobre o potencial de HCN em plantas de mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no campo agrícola da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA, localizado no Sudoeste do Estado, situado a 14°53' de latitude Sul, 40°48' de longitude Oeste e 870 m de altitude.

Foram utilizadas as variedades de mandioca conhecidas regionalmente por Sergipe e Lisona. A primeira é tida como variedade brava e, a segunda, é considerada mansa.

O ensaio foi realizado entre maio de 2002 e abril de 2003, em solo arado, gradeado e sulcado com intervalo de 1,0 m entre sulcos.

No plantio foi feita adubação, no sulco, com 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅, na forma de superfosfato simples e 40 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de cloreto de potássio. A adubação nitrogenada, em cobertura, na forma de uréia, foi aplicada aos 60, 150 e 240 dias após a brotação.

Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com os tratamentos arranjados segundo esquema fatorial, com seis níveis de nitrogênio (0, 50, 100, 200, 300 e 400 kg de N ha⁻¹) e duas variedades de mandioca, totalizando 12 tratamentos, com 4 repetições. Cada parcela, com 36,0 m², foi formada por quatro linhas de 9 m de comprimento, com espaçamento de 1,0 m entre elas e 0,6 m entre plantas, perfazendo 15 plantas por linha, sendo as 26 plantas centrais consideradas úteis, correspondentes a uma área de 15,6 m².

Durante a condução deste experimento foram avaliadas as características: potencial de cianeto em folhas, medido aos 90, 180, 270 e 360 dias após brotação da planta, de acordo com método proposto por Teles (1972); e teor de cianeto em polpa de raízes tuberosas, aos 360 dias após brotação da planta, seguindo metodologia descrita por Teles (1972).

As médias dos fatores qualitativos foram comparadas utilizando-se o teste F. Para o fator quantitativo, utilizou-se a regressão, e os modelos foram escolhidos com base na sua significância, utilizando-se o teste F e o coeficiente de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias do potencial de HCN, obtidas para variedades podem ser verificadas na Tabela 1, onde observa-se que em todas as épocas a variedade Sergipe apresentou maiores teores de HCN que a variedade Lisona.

Realizado o desdobramento da interação variedade \times nitrogênio para estudar o efeito de doses de nitrogênio em cada variedade sobre a característica potencial de HCN, aos 180 dias após a brotação das plantas, verificou-se que a variedade Sergipe apresentou maior potencial de HCN, em relação à variedade Lisona, para as doses de 0, 66,67, 133,33 e 200,00 kg ha⁻¹ e não apresentou diferença significativa para as doses de 33,33 e 266,67 kg ha⁻¹ (Tabela 2). Ficou demonstrado, neste caso, que apesar do aumento das doses de nitrogênio, o que prevaleceu foi o efeito da variedade sobre os potenciais de HCN nas folhas, sugerindo, portanto, que a síntese de glicosídeos cianogênicos pode variar de acordo com a variedade (Du et al., 1995).

Tabela 1. Médias do potencial de HCN (mg kg^{-1}) de folhas e raízes de plantas de mandioca, variedades Sergipe e Lisona, a campo. Vitória da Conquista, BA, 2003.

Variáveis	Variedades	
	Sergipe	Lisona
Potencial HCN nas folhas, aos 90 dias	429,2a	381,7b
Potencial HCN nas folhas, aos 270 dias	496,4a	280,7b
Potencial HCN nas folhas, aos 360 dias	480,4a	263,3b
Potencial HCN nas raízes tuberosas, aos 360 dias	171,0a	129,9b

Na linha, médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Esse comportamento é, possivelmente, decorrente da eficiência da produção de glicosídeos cianogênicos e do seu transporte das folhas para as raízes, o que provavelmente é uma característica varietal devido a índices diferentes de biossíntese e degradação (Joseph et al., 2001).

Tabela 2. Médias de potencial de HCN (mg kg^{-1}) nas folhas de plantas de mandioca, variedades Sergipe e Lisona, a campo aos 180 dias após brotação, em função de doses de nitrogênio. Vitória da Conquista, BA, 2003

Variedade	Dose de nitrogênio (kg.ha^{-1})					
	0	33,33	66,67	133,33	200,00	266,67
Sergipe	472,0a	386,0a	492,3a	460,3a	509,2a	429,7a
Lisona	344,0b	318,7a	381,0b	337,0b	263,0b	386,2a

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

A Fig. 1 apresenta o potencial de HCN obtido da média das duas variedades de mandioca, com 90 dias após brotação. Observa-se efeito linear de doses de nitrogênio sobre potencial de HCN nas folhas.

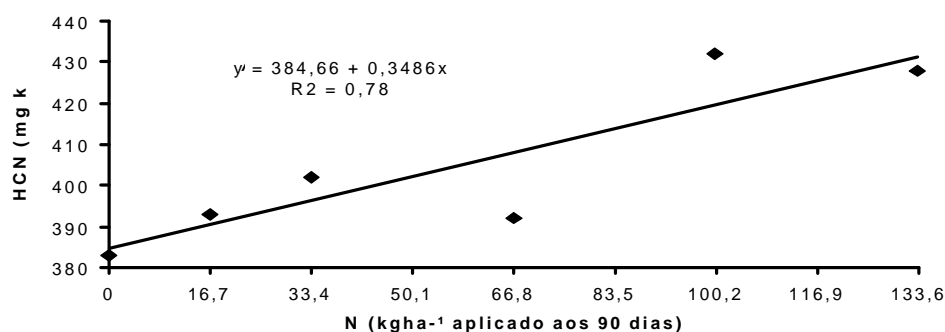


Fig. 1. Estimativa do potencial de HCN, em folhas de plantas de mandioca, a campo, para as variedades Sergipe e Lisona, medido aos 90 dias após brotação, em função de doses de nitrogênio. Vitória da Conquista, BA, 2003.

Esse comportamento é, provavelmente, devido ao aumento na síntese de glicosídeos cianogênicos que ocorre com maior disponibilidade de nitrogênio no solo (Nartey, 1978; Vetter, 2000). Foi verificado por El-Essawi et al. (1995), em experimento a campo, aumento

significativo do potencial de HCN em plantas de sorgo, em função de níveis crescentes de adubação nitrogenada e fosfatada.

CONCLUSÕES

Houve diferença, entre variedades, no potencial de HCN em folhas e raízes tuberosas. A utilização de nitrogênio no solo, não proporcionou aumento sobre o potencial de HCN de raízes tuberosas. O potencial de HCN nas folhas, só foi influenciado pelo efeito das doses de nitrogênio, quando este foi determinado aos 90 dias após a brotação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGES, M. F. *et al.* Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano, *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 37, n. 11, p.1559-1565, 2002.
- CONN, E. E. Cyanogenic glucosides. *Journal Agriculture Food Chemistry*, v. 17, p. 519-526, 1969.
- DU, L. *et al.* Biosynthesis of cyanogenic glucosides in cassava. *Phytochemistry*, v. 39, n. 2, p. 323-326, 1995.
- EL-ESSAWI, T. M. *et al.* Effect of balanced manuring on *Sorghum* growth and increasing utilization of nutrients. *Egyptian Journal of Soil Science*, n. 35, 253-264, 1995.
- ELIAS, M.; *et al.* Catabolism of linamarin in cassava (*Manihot esculenta*, Crantz). *Plant Science*, v. 126, p. 155-162, 1997.
- HOWELER, R. H. Cassava mineral nutrition and fertilization. In: HILLOCKS, R.J. *et al.* (Eds.). *Cassava: Biology, Production and Utilization*. Oxon, UK: CABI Publishing, 2002, p. 115-147.
- JOSEPH, T. *et al.* Linamarin content and genetic stability of cassava plants derived by somatic embryogenesis. *Euphytica*, n. 120, p. 7-13, 2001.
- NAMBISAN, B. Cyanogenesis in cassava. In: ROCA, W. M.; THORO, A. M., (Eds.). *Proceedings of first international scientific meeting of the cassava biotechnology network*, p. 424-427, 1992.
- NARTEY, F. *Manihot esculenta* (Cassava): *Cyanogenesis, Ultrastructure and Seed Germination*, 1978. Tese (Doutorado) - University of Copenhagen, Copenhagen, 1978.
- SINWAMBANA, M. S. *et al.* The effects of time to first shoot removal on leaf vegetable quality in cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *Journal Science Food Agriculture*, v. 60, p. 319-325, 1992.
- TELES, F. F. F. Considerações sobre a análise do ácido cianídrico em mandioca e seus produtos manufaturados. In: Banco do Nordeste do Brasil. *Pesquisas tecnológicas sobre a mandioca*, p. 7-33, 1972.
- VETTER, J. Plant cyanogenic glycosides. *Toxicon*, v.38, p. 11-36, 2000.