

CONTEÚDO CIANOGENICO DA PARTE AÉREA DE MANDIOCA “*IN NATURA*”

E NA FORMA DE FENO

Felipe CURCELLI¹; Eduardo Barreto AGUIAR¹; Priscila Aparecida SUMAN³; Mariana Mezzena GOBATO⁴; Magno Luiz ABREU⁵; Simério Carlos Silva CRUZ⁶; Silvio José BICUDO⁷

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o cultivar IAC 14, quanto a sua toxicidade, para utilização na alimentação animal na forma “*in natura*” e na forma de feno. O ensaio foi conduzido na Fazenda Experimental Lageado (UNESP/Botucatu), em solo argiloso. O plantio, ocorrido em outubro de 2008 com a variedade IAC 14, foi realizado em densidade populacional de 11.111 plantas ha⁻¹, com 4 repetições em delineamento de blocos completos casualizados. A análise do HCN foi realizado no CERAT – UNESP/Botucatu. Os tecidos vegetais analisados foram folhas, pecíolos, haste desfolhada e hastes verdes do cultivar IAC -14 tanto na forma “*in natura*”, como na forma de feno. Para a determinação da concentração de ácido cianídrico utilizou-se metodologia descrita por ESSERS, 1993. Observa-se que o cultivar IAC 14, possui baixa concentração de HCN, tendo em média 21,75 ppm. Na forma “*in natura*” o componente com maior concentração do ácido são as hastes desfolhadas. Quando o material foi fenado observou-se uma grande redução nos teores de HCN, onde todos os componentes ficaram abaixo de 4 ppm, o que o torna confiável para redução do ácido cianídrico. O cultivar IAC 14 apresentou baixos teores de HCN em todos os componentes avaliados, podendo ser consumido “*in natura*”. O processo de fenação mostrou-se eficiente na redução dos teores de HCN com uma redução média na toxicidade de 87%.

Palavras-chave: HCN, toxidade, Manihot esculenta

¹ Ms em Agronomia – estagiário do CERAT/UNESP – Botucatu. Rua José Barbosa de Barros 1718 CEP 18618-000 felipecurcelli@yahoo.com.br

² Doutorando do Dep. Agricultura/UNESP – Botucatu. Rua José Barbosa de Barros 1718 CEP 1861-000 aguiareb@msn.com

³ Estagiária CERAT Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP, Botucatu SP. pribio@gmail.com.

⁴ Graduanda em Zootecnia, estagiária do CERAT/UNESP – Botucatu. Rua José Barbosa de Barros 1718 CEP 18618-000 mariana_gobato@hotmail.com

⁵ Mestrando do Dep. Agricultura/UNESP – Botucatu. Rua José Barbosa de Barros 1718 CEP 1861-000 magno_abreu@fca.unesp.br

⁶ Doutorando do Dep. Agricultura /UNESP – Botucatu. Rua José Barbosa de Barros 1718 CEP 1861-000 simerio@fca.unesp.br.

⁷ Professor da Faculdade de Ciências Agrônomicas - CERAT/UNESP – Botucatu. Rua José Barbosa de Barros 1718 CEP 18618-000 sjbicudo@fca.unesp.br

SUMMARY

This study aimed to evaluate the IAC 14, as its toxicity for use in animal feed in the form "*in natura*" and in the form of hay. The experiment was conducted at the Experimental Farm Lageado (UNESP/Botucatu) in loamy soil. The planting, which occurred in October 2008 with the variety IAC 14, was conducted in population density of 11,111 plants ha⁻¹, with 4 replications in casual complete block design. The analysis of HCN was carried out CERAT - UNESP/Botucatu. The plant tissues were analyzed leaves, petioles, defoliated and green stem of IAC -14 both in form "*in natura*", as in the form of hay. To determine the concentration of HCN was used methodology described by Essers, 1993. It can be observed that IAC 14, has low concentrations of HCN, taking on average 21,75 ppm. As "*in natura*" component with the highest concentration of acid are defoliated stems. The hay of cassava have a large reduction in levels of HCN, where all components were below 4 ppm, which makes it reliable for reducing the HCN. The IAC 14 showed low levels of HCN in on all the components assessed, can be consumed "*in natura*". The process of haymaking has proved efficient in reducing the levels of HCN with an average reduction in the toxicity of 87%.

Keywords: HCN, toxicity, Manihot esculenta

INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca, embora amplamente cultivada no território brasileiro, tem sua utilização na alimentação animal pouco difundida. De maneira didática a planta de mandioca pode ser dividida em duas partes, a parte aérea (caule, pecíolos e folhas), altamente protéica, e as raízes, que são ricas em carboidratos conferindo alto valor energético. Tanto a parte aérea como as raízes da mandioca podem ser utilizadas na alimentação animal, na forma fresca, de feno ou de silagem (CARVALHO, 1990).

Um possível obstáculo para a utilização da mandioca na alimentação animal é presença de glicosídeos cianogênicos (HCN) em sua composição, que pode levar a intoxicação de animais e humanos. Tais compostos são encontrados em todas as partes da planta (raízes, hastes, folhas e pecíolos), em diferentes concentrações, exceto nas sementes (CALATAYUD & MÚNERA, 2002; WHEATLEY et al., 1993).

A síntese de HCN é tida como produto do metabolismo secundário das plantas e segundo Jones, 1998, é produzido com o propósito de proteção. As plantas de mandioca possuem dois

glicosídeos cianogênicos, linamarina e lotasutralina (CONN, 1973), com concentrações de 95% e 5%, respectivamente. A enzima linamarase (β -glicosidase) é responsável pela hidrólise desses compostos, que resulta na liberação de CN^- (cianeto), que é o princípio ativo responsável pelas intoxicações (MCMAHON, et al., 1995).

Os processos mais usuais de desintoxicação de cianeto são baseados no contato enzima substrato (β -glicosidase e cianoglicosídeos), promovido pela simples fragmentação ou secagem do material. O composto tóxico CN^- é assim liberado para atmosfera por volatilização. A liberação também pode ser feita por outros processos, como a fermentação, lavagem e aquecimento (LORENZI & DIAS, 1993)

A grande maioria dos produtores de mandioca tem a parte aérea considerada como um subproduto da produção raízes. Esse é deixado no solo após a colheita ou práticas culturais como a poda, enquanto poderia ser utilizado para a alimentação animal, principalmente em pequenas e médias propriedades.

Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o cultivar IAC 14, quanto a sua toxicidade, para utilização na alimentação animal na forma “*in natura*” e na forma de feno.

MATERIAL E MÉTODOS

O plantio do experimento foi realizado no em outubro de 2008 na fazenda experimental Lageado, pertencente a UNESP/Botucatu-SP nas dependências da FCA, localizada nas coordenadas geográficas 22° 49' S e 48°25'W, altitude de 770 m, em área cujo solo foi classificado como Nitossolo Vermelho distroférrico, de textura argilosa (EMBRAPA, 1999). Foi realizada amostra de solo na área em que o ensaio será plantado cujos resultados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise química de solo da área utilizada no experimento

Profundidade (cm)	pH CaCl ₂	M.O. g dm ⁻³	P _{resina} mg dm ⁻³	Al ³⁺	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
				-----mmol _c dm ⁻³ -----							
0 – 20	5,1	24	18	1	38	2,7	31	14	48	85	56

O plantio foi realizado com manivas da variedade IAC 14, com 20cm de comprimento, plantadas horizontalmente, na profundidade de 5 a 10 cm. A adubação de plantio foi realizada

conforme análise de solo, e recomendações descritas no Boletim 100 (RAIJ et al., 1997) e os tratos culturais conforme as recomendações de Lorenzi, 2003.

O ensaio possuiu quatro repetições em delineamento de blocos completos casualizados. A densidade populacional foi de 11.111 plantas/ha.

A análise do HCN foi realizado no Laboratório de Análises e processamento do Centro de Raízes e Amidos Tropicais do Departamento de Energia na Agricultura da Universidade Estadual Paulista, UNESP – *Campus* de Botucatu – São Paulo. Os tecidos vegetais analisados foram folhas, pecíolos, haste desfolhada e hastes verdes do cultivar IAC -14 tanto na forma “*in natura*”, como na forma de feno.

Para a determinação da concentração de ácido cianídrico, os tecidos vegetais foram processados em moinho tipo Wiley, em seguida o material moído foi pesado e triturado com a solução extratora de ácido cianídrico (HCN), centrifugadas em centrífuga modelo 206-R, por 5 minutos e filtradas com bomba a vácuo modelo RV3. Para a realização da análise quantitativa utilizou-se metodologia descrita por (ESSERS, 1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que o cultivar estudado, IAC 14, possui baixa concentração de HCN, tendo em média 21,75 ppm. Na forma “*in natura*” o componente com maior concentração do ácido são as hastes desfolhadas, material indesejável para alimentação animal. As folhas, componente com maior proteína bruta, possui 18,23 ppm, enquanto que os pecíolos 10,08 ppm, o menor valor. As hastes verdes, que é normalmente a parte da planta de mandioca que é utilizada na alimentação, obtiveram 26,58 ppm.

Quando o mesmo material foi fenado observou-se uma grande redução nos teores de HCN, onde todos os componentes ficaram abaixo de 4 ppm, sendo observada maior redução nas hastes desfolhadas, que também possuía o maior teor “*in natura*”. Com o processo de fenação os teores de HCN reduziram em média 2,07 ppm, o que o torna confiável para redução do ácido cianídrico.

Tabela 01. Conteúdo cianogênico da parte aérea mandioca “*in natura*” e fenada do cultivar IAC 14.

Composto	Folhas	Pecíolos	Hastes desfolhada	Hastes verdes	Média
			ppm		
“ <i>IN NATURA</i> ”	18,23	10,08	32,10	26,58	21,75
FENO	3,52	2,80	0,97	0,97	2,07
Redução nos teores de HCN	81%	72%	97%	96%	87%

CONCLUSÕES

O cultivar IAC 14 apresentou baixos teores de HCN em todos os componentes avaliados, podendo ser consumido “*in natura*”. O processo de fenação mostrou-se eficiente na redução dos teores de HCN com uma redução média na toxicidade de 87%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUITRAGO A., J. A. **La yucca en la alimentación animal**. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colômbia. 446 p. 1990.

CALATAYUD, P. A.; MÚNERA, D. F. Defensas naturales de la yuca a las plagas e artrópodos. In: OSPINA, B. CEBALLOS, H. **La yuca en el tercer milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización**. Cali: CIAT, 2002. p. 250-254.

CARVALHO, J. L. H. de. **Mandioca - Raiz e parte aérea na alimentação animal**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1994. 9p. (Instrução Prática, n. 259).

CONN, E. E. Cyanogenic glycosides: their occurrence, biosynthesis, and function. In: NESTEL, B.; MCINTYRE, R. (Eds). **Chronic cassava toxicity: proceedings of an interdisciplinary workshop**. Ottawa: International Development Research Centre, 1973. p. 55-63.

EMBRAPA 1999

ESSERS, S. **Assay for the cyanogen content in cassava products**. Preliminary Version, Wageningen, December 1993. 9p.

LORENZI, J. O.; DIAS, C. A. C. de. **Cultura da mandioca**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1993. 41 p. (Boletim técnico, n. 211).

LORENZI 2003

MCMAHON, J. M.; WHITE, W. L. B.; SAYRE, R. T. Cyanogenesis in cassava (*Manihot esculenta* Crantz). **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 46, n. 288, p. 731-741, 1995.

RAIJ ET ALL 1997

WHEATLEY, C. C.; ORREGO, J. I.; SANCHES, T.; GRANADOS, E. Quality evaluation of cassava core collection as CIAT. In: ROCCA, W. M.; THORO, A. M. (Eds). In: **Proceedings of the first International Scientific Meeting of the Cassava Biotechnology Network**. Cartagena: CIAT, 1993. p. 255-254.