

DETERMINAÇÃO DA TOXICIDADE DA MANDIOCA PELO PALADAR DAS RAÍZES "IN NATURA". ARAKEN S. PEREIRA e M. GOMES PINTO (1). A determinação da toxicidade das raízes de mandioca é de magna importância, principalmente nos clones destinados ao mercado.

A partir de 1957, a Seção de Raízes e Tubérculos, com a colaboração das Seções de Tecnologia Agrícola e Técnica Experimental e Cálculo, iniciou a dosagem de ácido cianídrico em numerosos clones de mandioca, a maioria pertencente ao grupo das mandiocas reconhecidas como de mesa, incluindo-se alguns novos clones obtidos por via gâmica. O presente trabalho apresenta os resultados de técnicas de campo e laboratório, desenvolvidas para diferenciação das mandiocas amargas e tóxicas, das doces, mansas ou próprias para o consumo de mesa.

Um dos meios mais expeditos consiste na degustação das raízes cruas, logo após a colheita, por equipe de provadores bem treinados, pois os teores mais elevados de HCN estão nitidamente associados ao paladar mais amargo dessas raízes. A determinação da toxicidade dos aipins, pode mais seguramente, ser feita tomando-se por base os teores de HCN encontrados na polpa de raízes conhecidas como sendo bravas ou tóxicas.

MATERIAL E MÉTODO — A análise de laboratório foi iniciada em 14 de junho de 1961, colhendo-se, por sorteio, os clones de números 454, 744, 790, 797, e um IAC de número 16-32, descendente do clone 637-Piraçununga (2). O mesmo procedimento repetiu-se nos dias subseqüentes, até 18 de julho de 1961. As raízes provieram de plantas de 9 a 10 meses de idade, cultivadas sem adubação em terra-roxa-misturada, série Chapadão, originada de rochas basálticas e sedimentos do Glacial, com boas características físicas e químicas e bastante uniforme.

Reuniram-se os clones, cujas raízes deveriam ser analisadas, em 7 grupos de 5 clones cada, tendo sido adotado um clone con-

(1) Os autores agradecem as sugestões do Eng. Agr. Armando Conagin, na parte relativa ao método de amostragem utilizado. Recebida para publicação em: 24 de julho de 1962.

(2) A numeração dos clones obedeceu à ordem de introdução na Seção de Raízes e Tubérculos.

trôle e comum por grupo, representado pela mandioca "Branca de Santa Catarina", industrial e tóxica.

Como o número máximo de análises foi de seis por dia, sortearam-se diariamente cinco clones ao acaso, incluindo sempre, como termo de comparação, o clone 59-Branca de Santa Catarina. As plantas de cada clone também foram sorteadas ao acaso, dentro da área útil das parcelas experimentais e nunca das bordaduras.

No laboratório da Seção de Raízes e Tubérculos as raízes foram pesadas e ordenadas para determinar a mediana. A seguir, a raiz escolhida (mediana do conjunto) foi dividida em três partes iguais, tomando-se, de cada terço, uma fatia central com a espessura de 3 cm. O conjunto dessas três fatias passou a representar a raiz dada. As amostras de polpa, tendo no mínimo 100 g, foram analisadas na Seção de Tecnologia Agrícola.

RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO — Os cálculos estatísticos, comparando os teores de ácido cianídrico contidos na polpa crua dos clones de mesa, expressos em mg por 100 g, com os encontrados no clone 59-Branca de Santa Catarina, acusaram alta significância para tratamentos aos níveis de 5 e 1% de probabilidade. O mesmo cálculo, com a exclusão do clone 59-Branca de Santa Catarina, não acusou significância para tratamentos em nenhum daqueles níveis, o que leva a concluir que as mandiocas de mesa constituíram um grupo de clones à parte, cujos níveis de toxicidade se equivaleram.

Cumprê lembrar, todavia, que no cálculo da variância pelas duas modalidades, os coeficientes de variação foram elevados, da ordem de 37% em média, o que impõe uma certa reserva em aceitar as citadas conclusões.

A análise da variância dos mesmos teores encontrados na matéria seca não revelou, igualmente, significância para tratamentos, mesmo ao nível de 5% de probabilidade, confirmando o resultado supra, de que os níveis de toxicidade se equivaleram entre os clones reconhecidos como doces. O coeficiente de variação (39,5%) foi também bastante elevado.

No quadro 1, procura-se estabelecer um paralelo entre os teores de HCN encontrados na polpa crua das mandiocas de mesa, com os resultados das degustações.

Pelo exame dos dados desse quadro, nota-se haver uma correlação quase perfeita entre o sabor doce da polpa crua das mandiocas de mesa e os teores baixos de HCN, que variaram de 0,003 a 0,011%. Teores mais elevados de HCN se associaram com certo amargor apresentado pelas raízes cruas. As provas de cozimento,

QUADRO 1. — Comparação entre os teores de ácido cianídrico (médias de duas repetições) e o sabor da polpa crua de clones de mesa, e do clone industrial 59-Branca de Santa Catarina.

Clones	Procedência	Teores de HCN na substância		Sabor da polpa crua
		Original	Séca	
Grupo I				
Branca de Santa Catarina	E. S. A. Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP	% 0,039	% 0,113	Amargo ou muito amargo
Guaxupé	Guaxupé, MG	0,011	0,027	Dóce-bom
Tatu	Tieté, SP	0,010	0,027	Dóce um tanto amargo, ou dóce salgado
Branca do Pomar	Estado Santa Catarina	0,010	0,021	Dóce-bom ou um tanto amargo
Cosmópolis	Cosmópolis, SP	0,010	0,022	Dóce, um tanto amargo
Mandioca Pão	Jardim Nova Europa, Campinas, SP	0,009	0,021	Dóce, um tanto amargo
Vassourinha	Faz. Chapadão, Campinas, SP	0,008	0,022	Dóce, um tanto amargo
Piraçununga	Piraçununga, SP	0,008	0,020	Dóce-bom
Mandioca Catalunha (N.º 304)	Machado, MG	0,008	0,020	Dóce, um tanto amargo

QUADRO 1 --- (continuação)

Clones	Procedência	Teores de HCN na substância		Sabor da polpa crua
		Original	Sêca	
		%	%	
Grupo II				
Ouro do Vale	Estado do Paraná	0,007	0,016	Bom, um tanto amargo
Pindamonhangaba	Pindamonhangaba, SP	0,007	0,017	Bom
IAC-14-1	Campo de Cruzamento, Campinas, SP	0,007	0,016	Bom-salgado
Santa	Ubatuba, SP	0,006	0,014	Salgado-bom
Anônima (N.º 748)	Cerqueira César, SP	0,006	0,014	Salgado-bom
IAC-14-18	Campo de Cruzamento, Campinas, SP	0,006	0,013	Bom-dóce
IAC-19-66	Campo de Cruzamento, Campinas, SP	0,006	0,013	Bom-dóce
Anônima (N.º 800)	Franco da Rocha, SP	0,008	0,014	Bom

QUADRO I (continuação)

Clones	Procedência	Teores de HCN na substância		Sabor da polpa crua
		Original	Sêca	
		%	%	
Grupo III				
Urubu	Diamantino, MT	0,005	0,012	Dôce-bom
Carapé II	Capela, RS	0,005	0,012	Dôce, um tanto amargo
Alpim Paraguaiô Prêto	Capela, RS	0,005	0,013	Dôce-bom
Alpim Fessegueiro (N.º 760)	E. E. Taquari, RS	0,005	0,016	Dôce-bom
Mandioca Amarela (N.º 801)	— — —	0,005	0,010	Dôce, um tanto amargo
IAC-15-25	Campo de Cruzamento, Campinas, SP	0,004	0,009	Dôce-bom
Argentina	Ribeirão Prêto, SP	0,003	0,009	Dôce-bom

que vêm sendo realizadas na Seção de Raízes e Tubérculos, mostram que raízes apenas amargas ou muito amargas, quando cruas, ainda se apresentam como tal, depois de cozidas. Por outro lado, pelo exame do mesmo quadro constata-se que, mesmo as raízes com baixos teores de HCN, podem apresentar gôsto um tanto amargo, o que faz crer dever existir, na mandioca, algum outro princípio também responsável pelo seu amargor. Todavia, observações mostram que mandiocas venenosas ou tóxicas possuem normalmente raízes bem amargas, quer cruas, quer cozidas, acusando porcentagens elevadas de HCN, bem superiores a 0,010%. Embora a capacidade de distinguir o gôsto da mandioca crua pareça ser questão pessoal, uma equipe bem treinada poderá desempenhar essa tarefa.

CONCLUSÕES — A identificação dos clones de mandioca, no grupo das amargas, venenosas ou tóxicas e no das doces, mansas ou inócuas, é perfeitamente viável, uma vez que suas raízes, cruas e cozidas, sejam degustadas por um grupo de provadores treinados nesse mister, e que os sabores apresentados sejam comprovados com os resultados da determinação do HCN em laboratório, dosado na polpa crua das raízes. Nos aipins, êsses teores são em geral baixos, no caso presente tendo variado de 0,003 a 0,011%. Nas mandiocas de indústria, que em geral são amargas ou tóxicas, êsses teores se mostram bem mais elevados, da ordem de 0,039% na 59-Branca de Santa Catarina. SEÇÃO DE RAÍZES E TUBÉRCULOS E SEÇÃO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

DETERMINATION OF CASSAVA TOXICITY BY TASTING FRESH ROOTS

SUMMARY

Samples from bitter and sweet cassava roots were analysed for hydrocyanic acid content and at the same time given to a panel to be tasted.

The results from the chemical analyses and flavor tests indicated that there was a strong correlation between bitter flavor of the roots and their hydrocyanic acid content. Roots that tasted very bitter had a high hydrocyanic acid content and should not be used for human or animal consumption. The bitter taste in cassava roots is due mostly to the cyanogenetic glycoside present but it is thought that there is another substance that to a smaller extent also confers a similar bitter taste to them.

Fresh sweet cassava roots for food (aipins) had from 0.003 to 0.011 per cent hydrocyanic acid content. The industrial variety Branca de Santa Catarina had 0.039 per cent under the same conditions.