

V. FITOTECNIA

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E CULINÁRIAS DE CLONES DE MANDIOCA (1)

JOSÉ OSMAR LORENZI (2, 5),
ARAKEN SOARES PEREIRA (2, 4), DOMINGOS ANTONIO MONTEIRO (2)
e MARIA TEREZA BARALDI RAMOS (3)

RESUMO

Em Campinas, SP, nos anos agrícolas de 1982/83, 1983/84 e 1984/85, avaliaram-se oito diferentes clones de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) selecionados para mesa quanto à produtividade de raízes e ramas, índice de colheita, cozimento culinário, teor de ácido cianídrico e cor da polpa das raízes. Os experimentos, instalados no início das chuvas (setembro/outubro) e colhidos nove meses após o plantio, foram conduzidos em blocos ao acaso com quatro repetições. Entre o material estudado, os clones IAC 59-210, de polpa branca (obtido por autofecundação do cv. IAC Mantiqueira) e IAC 289-70, de polpa amarela (originário do cruzamento do cv. SRT 797 - Ouro do Vale, com o cv. SRT 1 - Vassourinha Paulista), mostraram, no conjunto de caracteres avaliados, o melhor comportamento, superando o 'IAC Jaçanã' e o 'IAC 14-18', utilizados como testemunhas. O clone IAC 289-70 destacou-se pela facilidade de cozimento culinário, baixa concentração de HCN, alto índice de colheita, produtividade média de 18,7 t/ha e polpa amarela das raízes, indicando a presença de pigmentos carotenóides. A característica mais relevante do IAC 59-210 foi a maior produtividade média, 20,6 t/ha, em magnitude.

Termos de indexação: mandioca, clones, produção, toxicidade, qualidades culinárias.

(1) Recebido para publicação em 28 de abril de 1987 e aceito em 19 de abril de 1988.

(2) Seção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas (SP).

(3) Seção de Fitoquímica, IAC.

(4) Aposentado.

(5) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

1. INTRODUÇÃO

A produção paulista de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), em 1985, foi de 650.000 toneladas de raízes (PROGNÓSTICO, 1986). Nesse ano, foram comercializadas nas CEASAs do Estado de São Paulo aproximadamente 30.000 toneladas de mandioca de mesa (BOLETIM ANUAL, 1985), o que significa uma participação de apenas 5% do total produzido e demonstra a maior importância desse produto como matéria-prima industrial, visto que sua utilização como forrageira é também pequena em nosso Estado.

Acima de 80% da mandioca de mesa é comercializada no Entrepósito Terminal de São Paulo (BOLETIM ANUAL, 1986). Como a população interiorana já é maior que a da Capital, e considerando que o consumo de mandioca é um hábito tradicional da população, supõe-se que grande parcela do produto seja consumida sem atingir os mercados considerados organizados. Essa diferença é preenchida principalmente pelas conhecidas e difundidas culturas de "fundo de quinta", que assumem importância ainda maior em outros estados brasileiros. Mesmo assim, a mandioca de mesa ocupa um lugar de destaque entre os principais legumes comercializados nesses mercados (Quadro 1).

QUADRO 1. Quantidade e valor dos principais legumes comercializados no Entrepósito Terminal de São Paulo, em 1986⁽¹⁾

Produto	Quantidade de caixas	Peso/caixa	Quantidade	Valor em Cz\$ 1.000
	Nº	kg	t	
Tomate	11.423.406	25,0	285.585	1.199.000
Cenoura	3.485.292	25,0	87.132	288.233
Chuchu	2.363.539	23,0	54.361	127.300
Pepino	1.749.983	24,0	41.999	155.363
Abobrinha	1.460.436	21,0	30.669	126.765
Pimentão	2.540.077	12,0	30.480	174.427
Mandioca	1.001.550	25,0	25.038	33.812
Berinjela	1.584.181	12,0	19.010	61.450
Batata-doce	653.690	23,0	15.034	69.049
Beterraba	540.025	24,0	12.960	58.004
Quiabo	575.191	16,0	9.203	49.374
Jiló	439.746	18,5	8.135	34.493
Mandioquinha	325.286	25,0	8.132	96.909
Cará	125.449	26,0	3.261	9.944
Inhame	140.788	22,0	3.097	12.794

⁽¹⁾ Boletim Anual da CEAGESP, 1986.

Atualmente, para uso direto na alimentação humana, recomendam-se diversos cultivares de mandioca (VILLELA et al., 1985). Eles contêm baixas concentrações de ácido cianídrico (HCN), característica essencial para seu uso com essa finalidade, mas nem sempre reúnem características agronômicas e culinárias que atendam plenamente aos diversos segmentos envolvidos desde sua produção até o consumidor final.

O objetivo deste trabalho foi avaliar clones promissores de mandioca visando verificar suas reais possibilidades de substituir com vantagem os cultivares tradicionais em uso para mesa, quanto à produtividade de raízes e ramas, índice de colheita, cozimento culinário, teor de ácido cianídrico e cor da polpa das raízes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

No Centro Experimental de Campinas, Instituto Agronômico, em latossolo roxo, nos anos agrícolas 1982/83, 1983/84 e 1984/85, avaliaram-se seis clones de mandioca selecionados em anos anteriores e duas testemunhas (IAC Jaçanã e IAC 14-18). Daqueles clones, apenas um o SRT 1135-‘Joaquinzinho’, é material autóctone e de ampla distribuição nas culturas paulistas de “fundo de quintal”. Os demais são originários de cruzamentos intervarietais, a saber: IAC 59-210 (autofecundação da ‘IAC Mantiqueira’), IAC 289-70 (SRT 797 - ‘Ouro do Vale’ x SRT 1 - ‘Vassourinha Paulista’), IAC 146-74 (IAC 1416-67 - ‘Yara’ x SRT 1130), IAC 192-74 (IAC 1416-67 - ‘Yara’ x IAC 323-67) e IAC 337-74 (IAC 1416-67 - ‘Yara’ x SRT 521).

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram constituídas por quatro linhas de dez plantas, dispostas no espaçamento de 1,0 x 0,8m, com área útil de 12,80m², referente a dezesseis plantas competitivas das duas linhas centrais.

Empregou-se o sistema comum de plantio, isto é, manivas de 20cm de comprimento, plantadas horizontalmente em sulcos de 10cm de profundidade. Instalaram-se os experimentos em setembro-outubro, realizando-se os tratamentos culturais normalmente adotados para a cultura e dispensando-se a adubação. Efetuou-se a colheita aproximadamente aos nove meses do plantio.

Os dados de produtividade de raízes e ramas, em quilogramas por parcela, foram transformados em toneladas por hectare. O índice de colheita foi calculado através da relação entre o peso de raízes e o peso total da planta. Para determinação da concentração do ácido cianídrico (HCN), utilizou-se o método de Liebig (TREADWELL, 1934), adaptado por NORMANHA (1965). O tempo de cozimento e o padrão de massa cozida foram obtidos de acordo com o método proposto por PEREIRA et al. (1985). Avaliou-se a incidência de bacteriose causada

por *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* através de observações visuais dos seus sintomas.

Nas análises estatísticas para produtividade de raízes, ramas, tempo de cozimento culinário e concentração de HCN, empregou-se o teste de Tukey ao nível de 5% para comparação de médias entre as variedades.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em relação à produtividade de raízes e ramas dos três experimentos, bem como as respectivas análises da variância (individual e conjunta), acham-se no quadro 2.

QUADRO 2. Produtividade média de raízes, ramas e índice de colheita dos clones de mandioca de mesa, conduzidos em Campinas, nos anos agrícolas 1982/83, 1983/84 e 1984/85

Variedades	1982/83		1983/84		1984/85		Média		Índice de colheita ⁽¹⁾
	Raízes	Ramas	Raízes	Ramas	Raízes	Ramas	Raízes	Ramas	
	t/ha								%
IAC 'Jaçanã'	17,1	21,7	14,7	16,6	23,0	18,6	18,3	19,0	49
IAC 14-18	12,4	8,1	13,3	10,9	22,7	12,8	16,1	10,6	60
SRT 1135	9,4	6,6	6,5	7,7	13,2	9,2	9,7	7,8	55
IAC 59-210	16,1	10,5	17,4	15,0	28,3	16,7	20,6	14,1	59
IAC 289-70	16,1	7,4	17,9	11,4	22,0	9,9	18,7	9,6	66
IAC 146-74	12,4	7,4	16,1	11,5	18,9	7,8	15,8	8,9	64
IAC 192-74	16,9	14,5	6,8	5,6	20,0	13,0	14,6	11,0	57
IAC 337-74	11,2	7,4	9,6	7,4	16,9	8,2	12,6	7,6	62
Trat. (F)	2,10ns	8,82**	8,35**	8,83**	6,11**	7,67**	5,63**	5,92**	-
Trat. x Ano (F)	-	-	-	-	-	-	1,98*	3,21**	-
DMS (Tukey 5%)	-	8,29	7,54	6,00	8,70	6,78	7,44	7,73	-
C.V.%	29,2	33,6	25,0	23,6	17,8	23,9	23,2	27,1	-

(¹) Relação entre peso de raízes e peso total.

A análise individual dos dados experimentais mostra que, exceto para a produção de raízes do ano agrícola 1982/83, houve diferenças significativas entre os tratamentos, embora nenhum clone se tenha destacado em relação às testemunhas. Analisando os experimentos conjuntamente, além da diferença existente entre os tratamentos, assume importância a interação tratamento x ano, evidenciando o comportamento diferencial dos clones em relação às variações dos inúmeros fatores que ocorrem no tempo. Desse modo, é relevante a seleção de clones superiores que apresentem maior homeostase genética, pois este é um aspecto importante àqueles diretamente relacionados ao setor produtivo agrícola. Os ensaios foram conduzidos no Centro Experimental de Campinas, visto que 40% do total da mandioca comercializada nas CEASAs paulistas é proveniente dessa região (BOLETIM ANUAL, 1985).

Quanto à média geral de produtividade de raízes, em magnitude, os clones superiores foram o IAC 59-210 (20,6 t/ha) e o IAC 289-70 (18,7 t/ha): sem diferir estatisticamente das testemunhas (IAC 'Jaçanã' e IAC 14-18), apresentaram, contudo, um conjunto de características favoráveis e desejáveis que evidenciam suas potencialidades para as finalidades em estudo. As baixas produtividades observadas para o clone SRT 1135 -'Joaquinzinho' foram devidas à suscetibilidade à *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis*, agente causal da bacteriose. Os demais clones mostraram apenas sintomas leves da moléstia, permitindo classificá-los como moderadamente resistentes. A produção de ramas foi também observada para avaliar sua disponibilidade para futuros plantios e permitir a determinação do índice de colheita. Os clones IAC 59-210 e IAC 289-70, além de mais produtivos, apresentaram comparativamente bons índices de colheita (59 e 66% respectivamente), a exemplo do encontrado por KAWANO (1982), onde altos índices de colheita são correlacionados positivamente com o rendimento de raízes.

No quadro 3 acham-se os resultados obtidos sobre cozimento culinário, concentração de ácido cianídrico e cor da polpa das raízes, características essas extremamente importantes para a mandioca de mesa.

Quanto ao cozimento culinário, o IAC 289-70 apresentou o menor tempo de cocção, sem diferir estatisticamente das testemunhas, IAC 'Jaçanã' e IAC 14-18. Esse clone possui ainda o menor teor de HCN (50 ppm), o qual não foi estatisticamente significativo, devido, provavelmente, ao baixo número de repetições das análises efetuadas e às raízes de polpa amarela. Essa coloração indica a presença de pigmentos carotenóides (MARAVALHAS, 1964), e algumas dessas substâncias são importantes porque precursoras da vitamina A. O clone IAC 59-210 diferiu muito pouco das testemunhas, quanto a essas características. Ambos os clones em destaque apresentaram também massa cozida de boa qualidade, do tipo pouco encaroçada, plástica e pouco (IAC 59-210) ou não (IAC 289-70) pegajosa.

QUADRO 3. Avaliação do tempo de cozimento culinário, teor de ácido cianídrico (HCN) e cor da polpa das raízes de diversos clones de mandioca avaliados em Campinas, nos anos agrícolas de 1982/83 e 1983/84

Clones	Cozimento culinário (1)		Média	Cor da polpa	HCN (2)
	1982/83	1983/84			
	———— minutos ————				ppm
IAC 'Jaçanã'	27	28	28	Branca	89
IAC 14-18	29	31	30	Branca	106
SRT 1135	32	30	31	Branca	84
IAC 59-210	30	35	33	Branca	71
IAC 289-70	20	23	22	Amarela	50
IAC 146-74	30	30	30	Branca	85
IAC 192-74	34	31	33	Branca	76
IAC 337-74	36	32	34	Branca	69
Trat. (F)	3,08*	2,45ns	8,51**		2,93ns
Trat. x Ano (F)	—	—	0,60ns		—
DMS (Tukey 5%)	13,1	—	8,0		—
C.V. %	18,7	14,8	16,9		17,3

(1) Média de quatro repetições. Refere-se ao tempo de cozimento, de acordo com PEREIRA et al. (1985).

(2) Média de duas repetições do experimento do ano agrícola 1984/85. Método de Liebig (TREADWELL, 1934), adaptado por NORMANHA (1965).

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos e as observações realizadas nas condições desses experimentos indicaram que os clones IAC 289-70 (polpa amarela das raízes) e IAC 59-210 (polpa branca das raízes), embora tenham apresentado, no conjunto, características agrônômicas e culinárias equivalentes ou pouco superiores às dos cultivares comerciais (IAC 'Jaçanã' e IAC 14-18), utilizados como testemunhas, constituem potencialmente novos cultivares de mesa para o Estado de São Paulo.

SUMMARY

AGRONOMIC AND CULINARY TRAITS OF SEVERAL CASSAVA (*MANIHOT ESCULENTA* CRANTZ) CLONES

Eight cassava (*Manihot esculenta* Crantz) clones were evaluated concerning root yields and other traits during three growing seasons (1982/83, 1983/84 and 1984/85), in Campinas, State of São Paulo, Brazil. Field trials were carried out in completely randomized block designs with four replications. The plants were harvested nine months after planting. The clones IAC 59-210 (derived from self-fertilization of 'IAC Mantiqueira'), and IAC 289-70 (obtained from SRT 797 - 'Ouro do Vale' x SRT 1 - 'Vassourinha Paulista' crossing), were superior for most of the traits studied, when compared to two commercial varieties used as control. IAC 289-70 presented low cooking time, low HCN levels, high harvesting index, average yield of 18.7 t/ha and yellow pulp of roots, indicating the presence of carotenoid pigments. 'IAC 59-210' presented the highest average yield (20.6 t/ha).

Index terms: cassava (*Manihot esculenta* Crantz), varieties, HCN toxicity, culinary qualities.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLETIM ANUAL. São Paulo, CEAGESP, 1985 e 1986.
- KAWANO, K. Mejoramiento genético de yuca para productividad. In: *YUCA: Investigación, producción y utilización*. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1982. p.91-112.
- MARAVALHAS, N. Carotenóides de *Manihot esculenta* Crantz. In: *CINCO estudos sobre farinha de mandioca*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1964. p.35-38. (Publicação, 6)
- NORMANHA, E.S. Análise de HCN em mandioca. *Ciência e Cultura*, São Paulo, **17**(2):197, 1965.
- PEREIRA, A.S.; LORENZI, J.O. & VALLE, T.L. Avaliação do tempo de cozimento e padrão de massa cozida em mandiocas de mesa. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, **4**(1):27-32, 1985.
- PROGNÓSTICO, São Paulo, Instituto de Economia Agrícola, v.15, 1986.
- TREADWELL, F.P. *Manuel de chimie analytique*. 4. ed. Paris, Dunod, 1934. v.2.
- VILLELA, O.V.; PEREIRA, A.S.; LORENZI, J.O.; VALLE, T.L.; MONTEIRO, D.A.; RAMOS, M.T.B. & SCHMIDT, N.C. Competição de clones de mandioca selecionados para mesa e indústria. *Bragantia*, Campinas, **44**(2):559-568, 1985.