

INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DE COLHEITA SOBRE OS TEORES DE AÇÚCAR E PROTEÍNA EM BATATA-DOCE¹

DINAH MOCHEL DE MENEZES², MANOEL MACIEL DO REGO³, ADILSON NOBRE⁴ E CARLOS ALBERTO MENEQUELLI⁴

SINOPSE.— Foram estudados os teores de proteína bruta e açúcares totais nas raízes e folhas de seis variedades de batata-doce (Roxa, Branquinha, Moranguinha, Amendoim, Salmon e n.º 35 S.C.A.) cultivadas na Baixada Fluminense. O material foi plantado no mês de julho de 1973 e colhido aos 4, 6 e 8 meses, fazendo-se as análises químicas com o material seco.

Os resultados obtidos foram analisados e discutidos estatisticamente. A maior percentagem de açúcar na raiz (5,77%) foi encontrada na colheita de 6 meses. Quanto à proteína, a maior percentagem foi observada, na raiz, na colheita de 8 meses (4,92%), e nas folhas, na de 4 meses (13,71%).

Das variedades testadas, a Amendoim e a Roxa foram as que apresentaram maior teor de proteína na raiz (4,84 e 4,58%) e nas folhas (16,50 e 11,70%, respectivamente).

Termos de indexação: Batata-doce, *Ipomoea batatas*, variedades, teor de açúcar, teor de proteína, época de colheita, análise química, composição química.

INTRODUÇÃO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) é cultura de boas perspectivas econômicas na região da Baixada Fluminense, onde encontra grandes áreas para seu cultivo, tendo consumo imediato e mercado compensador na região denominada "Grande Rio". Considerada como cultura modesta, é hoje reconhecida no regime alimentar pela quantidade de calorías que fornece, dada a sua composição em carboidratos, proteínas e vitaminas.

São inúmeros os trabalhos sobre a cultura da batata-doce, bem como sobre sua composição química, tendo em mira melhor aproveitamento dessa convulvúcea; entretanto, poucos são os trabalhos que visam associar os dois principais elementos de sua composição química (açúcar e proteína) em função da idade da planta.

Camargo (1949) coloca a batata-doce como um dos melhores alimentos, rico em hidrato de carbono e proteína; entre as variedades por ele estudadas cita a Viçosa, que apresenta cerca de 9% de proteína na matéria seca, teor esse muito maior do que o da mandioca e da batata-inglesa ou batatinha.

Estudos feitos pela SUDENE (1970) apresentaram resultados comparativos da composição química da batata-doce e da batatinha, pelos quais se verifica a superioridade da primeira quanto a proteína, matéria graxa, açúcares, amido etc. Romero (1960), estudando 23 variedades de batata-doce na zona subtropical da Espanha, com a finalidade de utilização industrial, encontrou no material fresco das folhas teor de amido entre 14,20 e 20,94%, enquanto que Chatfield e Adams (1960), nos U.S.A., encontraram, também em material

fresco de batata-doce comercializada, o teor médio de 20,2%. Purcel *et al.* (1972), pesquisando seis cultivares de batata-doce, em Carolina do Norte, U.S.A., encontraram, na matéria seca das raízes, índices de proteína de 1,73 até 9,14%, sugerindo o uso da batata-doce como suplemento proteico na alimentação humana e dos animais.

Visou este trabalho estudar o comportamento da batata-doce em várias idades e avaliar qual a melhor época do seu aproveitamento para alimentação humana e/ou animal, em função dos teores de açúcares totais e proteína bruta. A pesquisa foi realizada na Seção de Climatologia Agrícola do então Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Centro-Sul (IPEACS), Km 47, município de Itaguaí, RJ, e na Seção de Tecnologia de Raízes e Tubérculos do Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar (CTAA), do Ministério da Agricultura, no Rio de Janeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Seis variedades de batata-doce, Roxa, Branquinha, Moranguinha, Amendoim, Salmon e n.º 35, foram estudadas quanto aos teores de açúcar total (raiz) e proteína bruta (folhas e raízes). O material foi obtido de ensaios de épocas de plantio (mês de julho) na Seção de Climatologia Agrícola e colhido nas idades de 4, 6 e 8 meses. O esquema de campo utilizado foi o delineamento de blocos ao acaso.

As variedades foram cultivadas em solo arenoso de pH 5,6; o clima do local é quente e úmido sem inverno pronunciado, com verão chuvoso, e se adapta ao tipo Aw de Köppen (1948). A pluviosidade anual é de 1.300 mm. A latitude é de 22°45'S, a longitude, de 43°41'WG, e a altitude, de 33 metros.

A identificação das variedades foi feita pela coloração, forma e pilosidade do caule, pecíolo, folha e raiz, segundo os dados condensados no Quadro 1.

As amostras do material foram submetidas a análises químicas sistemáticas para determinação de açúcares totais e proteína bruta. O teor de açúcar das raízes foi determinado no material secado em estufa a vácuo a

¹ Aceito para publicação em 10 de janeiro de 1975.

² Eng.º Agrônomo, Pesquisador em Agricultura da Seção de Climatologia Agrícola do antigo Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Centro-Sul (IPEACS), EMBRAPA/RJ, Km 47, Rio de Janeiro, GB, ZC-26.

³ Eng.º Agrônomo da Seção de Tecnologia de Raízes e Tubérculos do Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar (CTAA), Rua Jardim Botânico, 1024, Rio de Janeiro, GB, ZC-20.

⁴ Eng.º Agrônomo da Seção de Estatística Experimental e Análise Econômica do antigo IPEACS.

QUADRO 1. Caracteres botânicos das seis variedades de batata-doce estudadas

Partes da planta	Variedades					
	Roxa	Branquinha	Moranguiinha	Amendoim	Salmon	N.º 35 — SCA
Caule	Verde arroxeadado longo e pilosíssimo	Branco	Verde, longo e piloso, com manchas roxas	Verde com pigmentação roxa, longo e pilosíssimo	Verde, longo e pouco piloso	Roxo opaco, longo e pilosíssimo
Pedúnculo	Verde arroxeadado com inserções roxas	Verde com inserções roxas	Verde, muito longo, com inserções roxas	Verde com pigmentação roxa pilosíssimo c/ins. roxas	Verde com inserções roxas	Roxo esverdeado curto, com inserção roxa
Folha	Sagitiforme	Sagitiforme, recortada	Cordiforme	Não cordiforme, bem recortada 5 pontas	Cordiforme	Não cordiforme, quase inteira
Pilosidade	Rala	Nenhuma	Glabra	Em ambas as faces	Glabra	Rala em ambas as faces
Coloração	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde arroxeadada
Nervuras	Roxas	Roxas	Arroxeadadas	Roxas	Roxas	Roxo intenso
Raiz	Periderma Roxo	Creme	Creme	Branco	Roxo claro	Roxo
Córtex	Roxo	Branco	Branco	Branco	Branco	Roxo
Polpa	Roxa	Creme	Alaranjada	Creme matizado de roxo	Alaranjada	Creme

QUADRO 2. Teores de proteína bruta e açúcar total nas três épocas de colheita

Variedades	Teores de proteína								Teores de açúcar na raiz ^a			
	Raiz				Folhas				4 meses	6 meses	8 meses	Média
	4 meses	6 meses	8 meses	Média	4 meses	6 meses	8 meses	Média				
Roxa	5,83	3,82	4,11	4,68 a	14,81	8,50	11,79	11,70 b	1,12	5,09	4,35	3,52 c
Branquinha	4,65	2,75	5,79	4,40 ab	13,98	9,87	11,14	11,66 b	4,71	4,79	4,20	4,57 b
Moranguiinha	4,01	2,65	5,18	3,95 ab	10,93	8,53	11,27	10,24 d	6,33	6,87	5,60	6,27 a
Amendoim	5,57	3,47	5,49	4,84 a	18,28	13,67	17,56	16,50 a	3,72	4,65	4,30	4,22 b
Salmon	3,81	2,77	4,88	3,82 bc	13,13	9,43	11,53	11,36 c	5,17	7,03	6,13	6,11 a
N.º 35	3,11	2,73	4,05	3,30 c	11,13	8,43	14,17	11,24 c	3,30	6,20	4,77	4,76 b
Média	4,50 b	3,03 c	4,92 a		13,71 a	9,74 c	12,91 b		4,06 c	5,77 a	4,89 b	

^a As letras ao lado das médias indicam a classificação pela diferença mínima significativa a 5%.

55°C e o método utilizado foi o descrito por Furumolmen *et al.* (1964). O teor de proteína foi determinado em material secado a 55°C em estufa de corrente de ar; o método utilizado foi o de Kjeldahl descrito em A.O.A.C. (1960).

Para efeito de análise estatística dos dados obtidos, o esquema experimental adotado foi o inteiramente casualizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de açúcar total e proteína bruta encontram-se no Quadro 2 e os resultados das análises estatísticas correspondentes no Quadro 3.

Relativamente ao teor de açúcar total nas raízes, as variedades Moranguiinha e Salmon se destacaram das demais (Quadro 2). Segundo Menezes *et al.* (1973), estas duas variedades são muito cultivadas na região da Baixada Fluminense em condições normais de clima e solo, sendo que a Moranguiinha chega a produzir no outono 11.025 kg/ha aos 6 meses e 12.951 kg/ha aos 8 meses (média de 3 anos de experimentação).

A interação variedade x épocas de colheitas, significativa, mostrou que para as variedades Branquinha e Amendoim não houve influência de épocas de colheita sobre o teor de açúcar na raiz, enquanto que as demais apresentaram maiores teores quando colhidas aos 6 meses.

No material colhido aos 6 meses o teor de açúcar na raiz aumentou de 3,97% na variedade Roxa a 0,8% na Branquinha, em relação ao colhido aos 4 meses. No colhido aos 8 meses decresceu de 0,35% na variedade Amendoim a 1,43% na variedade n.º 35, em relação ao colhido aos 6 meses. O teor de açúcar na raiz, independente de colheita, variou em média entre 3,52 e 6,27%.

A quantidade de proteína bruta encontrada tanto na raiz quanto na folha variou significativamente com as variedades, sendo maior na Amendoim, seguida da Roxa e Branquinha (Quadros 2 e 3).

QUADRO 3. Resultados das análises estatísticas

Fontes de variação	Açúcar na raiz QM	Proteína	
		Rais QM	Folha QM
Variedades	10,50**	2,89**	44,00**
Épocas de colheita	13,20**	17,68**	79,09**
Variedades x época de colheita	2,56**	1,36**	4,78ns
C.V	8,30%	0,68%	9,32%

** = significância a 1%, ns = não significante a 5%.

Houve influência das épocas de colheita sobre a percentagem de proteína, que foi sempre menor na de 6 meses. A interação variedades x épocas de colheita mostrou que as variedades Roxa e Amendoim apresentaram maior percentagem de proteína na raiz aos 4 a 6 meses e as demais variedades, aos 8. Menezes *et al.* (1973) mostraram que as variedades Amendoim e n.º 35 podem ser plantadas em qualquer época do ano, inclusive no verão, com bons resultados, principalmente quando colhidas aos 8 meses.

Quanto à proteína nas folhas, a variedade Amendoim destacou-se das demais variedades por apresentar maior teor em todas as idades, isto é, aos 4, 6 e 8 meses.

A quantidade de proteína bruta nas raízes variou de 2,65 a 5,83%. Camargo (1949), para as condições de São Paulo, encontrou na variedade Viçosa percentagem bem maior, cerca de 9% em matéria seca. Purcel *et al.* (1972) também encontraram, em material seco, índices proteicos de 1,73 a 9,14%, informando que a composição dessa proteína em aminoácidos revelou deficiência de triptófano, metionina, cistina e cisteína, quando comparada à proteína de referência, de acordo com a recomendação provisória da FAO/WHO (1965).

Os resultados encontrados nas folhas, contrastando com os resultados da parte subterrânea da planta, revelaram ser uma boa fonte de proteína, apresentando valores entre 8,43 e 18,28%.

Os teores de proteína bruta encontrados no presente trabalho incluem também outros derivados nitrogenados não proteicos. Segundo Manner (1972), 50%, ou mais, do nitrogênio total corresponde a nitrogênio não proteico.

CONCLUSÕES

Dos resultados pode-se concluir que:

1) houve influência das épocas de colheita e das variedades sobre os teores de açúcar e de proteína;

2) a colheita aos 6 meses apresentou os maiores teores de açúcar e os menores de proteína;

3) com relação a açúcar na raiz, maior percentagem foi observada nas variedades Moranguinha e Salmon;

4) a variedade Salmon destaca-se das demais pela maior percentagem de açúcar que apresenta em todas as idades;

5) do 6.º ao 8.º mês o teor de açúcar decresce numa proporção que vai de 0,35 a 1,43%, entre as variedades estudadas;

6) maior percentagem de proteína bruta nas raízes foi encontrada nas colheitas aos 8 meses e nas folhas aos 4 meses;

7) a proteína bruta na raiz variou, em média, de 2,65 a 5,83% enquanto que nas folhas variou de 8,43 a 18,28%;

8) a variedade Amendoim foi a que apresentou maior percentagem de proteína, tanto na raiz como nas folhas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos funcionários Srs. José Martins Fernandes, do C.T.A.A., e Honorival Antônio da Silva, do IPEACS, pela colaboração que prestaram.

REFERÊNCIAS

- A.O.A.C. 1960. Official methods of analysis. 9th ed. Association of Agricultural Chemists, Washington D.C. 832 p.
- Camargo A.P. 1949. Produção de batata-doce. Notas Agrícolas, março s/n. Secr. Agricultura, São Paulo.
- Chatfield C. & Adams G. 1960. Proximate composition of American food materials. U.S. Department of Agriculture, Washington D.C. 90 p.
- FAO/WHO 1965. Protein requirements. FAO Nutr. Mig. Rep. Ser. n.º 37, Roma.
- Furumolmen A.M., Winefordner J.D., Knapp F.W. & Denison R.A. 1964. Análise quantitativa de glicose e frutose em batatas. Departments of Chemistry and Food Technology and Nutrition, Univ. Florida, Gainesville, 12(2):109-111.
- Köppen W. 1948. Climatologia. Fondo de Cultura Económica, México. 479 p.
- Manner J. 1972. III.ª reunião sobre enriquecimento de produtos de mandioca, Rio de Janeiro. 5 p. (Mimeo.)
- Menezes D.M., Cezar T.I. & Carvalho J.F. de 1973. Influência de épocas de plantio e colheita sobre a produtividade de variedades de batata-doce na Baixada Fluminense. Pesq. agropec. bras. 9:145-149.
- Purcel A.E., Swaisgood H.E. & Pope D.T. 1972. Protein and aminoacid content of sweet potato cultivars. J. Am. Soc. Horticult. Sci., Raleigh, N. Carolina, 97(1):30-33.
- Romero T.F. 1960. Estudio de variedad de batatas. Instituto Nacional de Investigaciones Agronomicas, Madrid. 26 p.
- SUDENE 1970. Contribuição ao estudo das plantas alimentares. Vol. 1. Divisão de Documentação, Recife, Pernambuco, p. 156.

ABSTRACT.- Menezes, D.M.de; Rego, M.M.do; Nobre, A.; Meneguelli, C.A. [*Harvesting time in relation to sugar and protein content in six varieties of sweet potato*]. Influência da época de colheita sobre os teores de açúcar e proteína em batata-doce. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Agronomia* (1976) 11, 49-52 [Pt, en] EMBRAPA/RJ, Km 47, Rio de Janeiro, RJ, ZC-26, Brazil.

Six varieties of sweet potato ("Roxa, Branquinha, Moranguinha, Amendoim, Salmon and 35-S.C.A.) were planted in an area known as "Baixada Fluminense", in the State of Rio de Janeiro, in July 1973. Times of harvesting were 4, 6 and 8 months after planting. Roots and leaves were investigated for protein and sugar content and results expressed on basis of dry matter.

The highest sugar and protein content in roots was found in 6 (5,77%) and 8 (4,92%) month old plants, respectively.

Four month old plants had the highest leaf protein content (13,71%).

Among the varieties studied, the highest protein content in both roots (4,84% and 4,58%) and leaves (16,50% and 11,70%) was observed in "Amendoim" and "Roxa".

Index terms: Sweet potato, *Ipomoea batatas*, varieties, sugar content, protein content, harvesting time, chemical analysis, chemical composition.