

Matéria Seca, Açúcares Redutores e Total de Genótipos de Batatas Cultivados em Sistema Orgânico de Produção

Dry Matter Content, Reducing and Total Sugars of in Potatoes Genotypes Cultivated in Organic System Production

ROSSI, Fabrício. APTA, Pólo Centro Sul, rossi@agrohomeopatia.com.br; GUIRADO, Nivaldo. APTA, Pólo Centro Sul, nguirado@apta.sp.gov.br; AMBROSANO, Edmilson José. APTA, Pólo Centro Sul, ambrosano@apta.sp.gov.br; AZEVEDO FILHO, Joaquim Adelino de. APTA, Pólo Leste Paulista, joaquimadelino@apta.sp.gov.br; MELO, Paulo César Tavares de. ESALQ-USP, pctmelo@esalq.usp.br; SCHMIDT, Flávio Luís. FEA – Unicamp. KOON, Ana Enpien. FEA – Unicamp. PRATI, Patrícia. APTA, Pólo Centro Sul, pprati@apta.sp.gov.br; SCHAMMASS, Eliana Aparecida. APTA, IZ, eliana@iz.sp.gov.br; CAMARGO, Laís Ferraz de. APTA, Pólo Centro Sul.

Resumo

Os principais fatores condicionantes da qualidade dos tubérculos para processamento são o conteúdo de açúcares redutores e o teor de matéria seca. O objetivo deste trabalho foi avaliar tubérculos de batata produzidos no sistema orgânico em relação a parâmetros de qualidade tecnológica. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com 11 tratamentos (Apuã, Aracy, Aracy Ruiva, Asterix, Catucha, Itararé, Monte Alegre 172, Ibituaçu, APTA 15.20, APTA 16.5, APTA 21.54), com três repetições. Verificou-se que os teores de matéria seca variaram de 22,13% ('Asterix') a 28,26% ('Ibituaçu'), com valor médio de 24,37%. O teor de açúcar redutor variou de 0,295% ('Ibituaçu') a 0,000% ('Aracy' e os clones APTA 16.5 e APTA 15.20). As cultivares Aracy, Itararé e Aracy Ruiva, e os clones APTA 16.5 e APTA 15.20 apresentaram aptidão para chips. Além desses, Asterix e Catucha e o clone APTA 21.54 mostraram qualidade para palitos.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum* L., agricultura orgânica, agroecologia, sistema de manejo sustentável.

Abstract

The main factors that determine the quality of tubers for processing is the reducing sugar content and dry matter content. The aim of this study was to evaluate potato tubers grown in the organic system of parameters of technological quality. The experimental design was completely randomized, with 11 treatments (Apuã, Aracy, Aracy Ruiva, Asterix, Catucha, Itararé, Monte Alegre, 172 Ibituaçu, APTA 15:20, APTA 16.5, APTA 21.54) with three replications. We found that levels of dry matter ranged from 22.13% ('Asterix') to 28.26% (Ibituaçu) with a mean value of 24.37%. The reducing sugar content ranged from 0.295% (Ibituaçu ") to 0,000% ('Aracy' and clones APTA 16.5 and APTA 15.20). The cultivars: Aracy, Itararé, Aracy Ruiva and clones APTA 16.5 and APTA 15:20 showed acquirement for chips. Besides these, Asterix, Catucha and clone APTA 21:54 showed quality sticks.

Keywords: *Solanum tuberosum* L., organic agricultural, agroecology, sustainable crop system.

Introdução

O sistema de cultivo orgânico com base agroecológica tem sido a solução para sobrevivência da agricultura familiar, pois ele possibilita ao pequeno produtor produzir alimentos saudáveis e agregar valor a sua produção. Segundo Nazareno (2005), o grande desafio para a pesquisa está em desenvolver e/ou adaptar tecnologias à produção da batata fazendo com que o produtor possa ter retorno econômico. O produtor deve atentar-se também as necessidades de mercado,

ou seja, ao desejo do consumidor. A aceitação da batata para processamento na forma de palitos ou *chips* depende, em grande parte, da cor do produto final. Os principais fatores condicionantes da qualidade dos tubérculos para processamento são o conteúdo de açúcares redutores (glicose e frutose) e o teor de matéria seca (LOISELLE et al., 1990). Os açúcares redutores são importantes, pois reagem com aminoácidos e proteínas durante a fritura dos *chips*, numa reação chamada de Maillard, e provocam o escurecimento do produto e a não-aceitação pelo consumidor (TALBURT et al., 1975 citado por SALAMONI et al., 2000). Em batatas para processamento, o teor de açúcares redutores, geralmente aceito, é abaixo de 0,035% da massa fresca para *chips* e 0,12% para palitos (STARK et al., 2003 citado por PEREIRA et al., 2007). Além da característica de fritura de cor clara, as cultivares de batata para o processamento devem apresentar tubérculos com elevado teor de matéria seca (20-24%) e de preferência sem defeitos fisiológicos (LOVE, 2000), tais como coração oco, mancha ferruginosa, rachadura e crescimento secundário.

O objetivo deste trabalho foi avaliar tubérculos de batata produzidos no sistema orgânico em relação a parâmetros de qualidade tecnológica: teor de matéria seca e açúcares redutores e total.

Metodologia

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com 11 tratamentos e três repetições. Os tratamentos constaram dos seguintes genótipos: Apuã, Aracy, Aracy Ruiva, Asterix, Catucha, Itararé, Monte Alegre 172, IAC 6090 (Ibituaçu), APTA 15.20, APTA 16.5, APTA 21.54, cultivados em sistema orgânico de produção em área Agroecológica do Pólo APTA Leste Paulista, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

A área foi cultivada inicialmente com adubação verde, semeada em 27 de dezembro de 2007. Foi utilizada uma mistura de Sorgo forrageiro variedade Santa Elisa e Crotalária júncea, na proporção de 2:1, espaçadas 50 cm entre linhas. A adubação verde foi cortada com trituradora em 16 de abril de 2008, sendo em seguida incorporada ao solo 20 t ha⁻¹ de massa seca vegetal da mistura. A fosfatagem e adubação foram efetuadas no sulco de plantio e por metro linear constaram de: 60 gramas de termofosfato, 2 litros de composto orgânico. Não foram realizadas medidas de manejo fitossanitário visando o controle de doenças fúngicas foliares, sendo que as plantas apresentaram sintomas de pinta-preta (*Alternaria solani*). A colheita foi iniciada em 30 de outubro e finalizada em sete de novembro de 2008, respeitando-se o ciclo de cada cultivar, sendo determinada a produtividade em cada parcela. Após colhidas as batatas foram encaminhadas para análise. O teor de MS foi obtido através da secagem de seis tubérculos (com diâmetro transversal maior que 60 mm) por repetição, sendo os mesmos secos em estufa com circulação forçada de ar, a 65°C, até a obtenção de peso constante, sendo calculado pela fórmula: MS (%) = (Massa Seca/Massa Fresca)x100. A análise de qualidade tecnológica (teores de açúcar total e redutor) foi efetuada nas batatas com diâmetro transversal de 40 a 47 mm, que ficaram armazenadas por 60 dias antes da análise, em temperatura ambiente (25 °C). As concentrações de açúcares redutores e totais nos tubérculos foram determinadas pelo método de Eynon e Lane descrito por Zago et al. (1996).

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e discussões

Verifica-se que os teores de matéria seca variaram de 22,13% ('Asterix') a 28,26% ('Ibituaçu'), com valor médio de 24,37%. Cacace et al. (1994), classificam o teor de matéria seca em três categorias: alto (> 20,0%), intermediário (entre 18,0 e 19,9%), e baixo (< 17,9 %). Portanto, de acordo com essa classificação, apenas as cultivares Ágata (19,16%) e Vivaldi (19,12%), seriam classificadas como de teores intermediários de matéria seca e as demais, como cultivares de alto

Resumos do VI CBA e II CLAA

teor de matéria seca (Tabela 1). Deve ser ressaltado que tubérculos com teor de matéria seca muito elevado, superiores a 24%, produzem fatias quebradiças e causam desgaste excessivo dos fatiadores (MELO e YORINORI, 2000). Vê-se que, de uma maneira geral, os teores encontrados são mais elevados do que aqueles reportados na literatura para algumas das cultivares que foram incluídas nesse estudo. É possível que os teores elevados de matéria seca verificados no presente trabalho estejam relacionados à interação entre genótipo e ambiente, uma vez que são comuns tais variações quando uma determinada cultivar é submetida a diferentes sistemas e ambientes de cultivo (CACACE et al., 1994; MELO, 1999).

TABELA 1. Teores de matéria seca, açúcares redutores e total dos genótipos de batata (dry matter content, reducing and total sugars in potatoes genotypes). Monte Alegre do Sul - SP, Pólo APTA Leste Paulista, 2008

Genótipo	Matéria Seca	Açúcar Total		Açúcares Redutores	
	----- % -----	----- % -----		----- % -----	
IAC 6090 (Ibituaçu)	28,26	2,278	a	0,295	a
Aracy	26,40	1,700	c	0,017	e
Aracy Ruiva	26,25	1,666	c	0,000	e
Catucha	24,90	1,003	e	0,051	d
APTA 15.20	24,73	1,564	d	0,000	e
Monte Alegre 172	23,61	1,479	d	0,178	b
Itararé	23,60	1,037	e	0,017	e
APTA 21.54	23,11	1,887	b	0,102	c
APTA 16.5	22,86	1,479	d	0,000	e
Apuã	22,19	1,564	d	0,195	b
Asterix	22,13	2,006	b	0,085	c
Média	24,37	1,606		0,085	
C.V. (%)		5,05		22,53	

Médias seguidas de mesma não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott, $p > 0,05$

Os teores de açúcar total variaram de 2,278% ('Ibituaçu') a 1,037% ('Itararé'), com média de 1,606%. Em relação ao teor de açúcares redutores, os genótipos estudados apresentaram baixos teores quando comparados aos dados encontrados na literatura (Tabela 1), variando de 0,295% ('Ibituaçu') a 0,000% ('Aracy' e os clones APTA 16.5 e APTA 15.20). Feltran et al. (2004) obtiveram os seguintes teores de açúcar redutor: 'Agata' (0,82%), 'Apuã' (0,43%), 'Asterix' (0,82%), 'Aracy' (0,55%), 'Itararé' (0,32%), 'Aracy Ruiva' (0,40%), 'Ibituaçu' (0,61%). Segundo Pereira (1987), teores acima de 2% tornam os tubérculos inaceitáveis para a fritura. Segundo Stark et al., (2003 citado por PEREIRA et al., 2007), o teor de açúcar redutor geralmente aceito é abaixo de 0,035% da massa fresca para "chips" e 0,12% para palitos.

De acordo com esses valores, as cultivares Aracy, Itararé e Aracy Ruiva, e os clones APTA 16.5 e APTA 15.20 apresentaram aptidão para chips. Além desses, Asterix e Catucha e o clone APTA 21.54 mostraram qualidade para palitos. No entanto, convém salientar que outros fatores devem ser levados em consideração para esta classificação, como por exemplo, o formato dos tubérculos. Segundo Melo e Yorinori (2000), enquanto o mercado de comercialização *in natura* valoriza mais os tubérculos alongados e não muito graúdos, para a indústria de processamento de batata na forma de fatias fritas, os tubérculos devem ser redondos, podendo ou não se apresentarem um pouco achatados. Tubérculos redondos proporcionam maior rendimento industrial, devido às menores perdas nos processos de descasque e fatiamento. Para a produção de pré-fritas congeladas, os tubérculos devem ser alongados e graúdos (>120 mm de

comprimento).

‘APTA 16.5’, ‘Apuã’, ‘Aracy’, ‘Aracy Ruiva’, ‘Ibituaçu’ e ‘Monte Alegre 172’ apresentaram de moderado a elevado nível de resistência à pinta-preta.

Conclusões

Os teores matéria seca e de açúcares redutores foram, respectivamente, altos e baixos para a maioria dos genótipos avaliados. As cultivares Aracy, Itararé e Aracy Ruiva, e os clones APTA 16.5 e APTA 15.20 apresentaram aptidão para chips. Além desses, Asterix e Catucha e o clone APTA 21.54 mostraram qualidade para palitos.

Agradecimentos

Ao Pólo APTA Regional Leste Paulista, a Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA – Unicamp) e ao CNPq pela concessão da bolsa de doutorado.

Referências

- AMBROSANO, E.J. Agricultura ecológica. IN: SIMPÓSIO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA, 2., 1999. São Paulo. *Anais...* São Paulo: Agropecuária, 1999, p.160-178.
- CACACE, J.E.; HUARTE, M.A.; MONTI, M.C. Evaluation of potato cooking quality in Argentina. *American Potato Journal*, Orono, v.71, p.145-153, 1994.
- FELTRAN, J.C.; LEMOS, L.B.; VIEITES, R.L. Technological quality and utilization of potato tubers. *Sciencia Agricola*, Piracicaba. v.61, n.6, p. 593-597, 2004.
- LOISELLE, F.; TAI, G.C.C.; CHRISTIE, B.R. Genetic components of chip color evaluated after harvest, cold storage and reconditioning. *American Potato Journal*, Orono, v.67, p.633-646, 1990.
- LOVE, S.L. Important quality characteristics in breeding processing potatoes. In: *WORLD POTATO CONGRESS*, 4., 2000. Wageningen *Proceedings...* Amsterdam: Wageningen Press, 2000. p.261-266.
- MELO, P.E.; YORINORI, N.A. Apresentação das instituições e temas técnicos: comentários e apartes. In: MELO, P.E.; BRUNE, S. (Ed.). In: *WORKSHOP BRASILEIRO DE PESQUISA EM MELHORAMENTO DE BATATA*, 1., 1996, Londrina. *Anais...* Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2000. cap.3.1, p.81-108.
- NAZARENO, N.R. Desafios da produção de batata orgânica no Paraná. *Batata Show*, Itapetininga, v.5, n.11, p.18-20, 2005.
- PEREIRA, A.S. et al. Genótipos de batata com baixo teor de açúcares redutores. *Horticultura Brasileira*, Brasília. n.2, v.25, p.220-223, 2007.
- SALAMONI, A.T. et al. Variância genética de açúcares redutores e matéria seca e suas correlações com características agrônômicas em batata. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.7, p.1441-1445, 2000.
- ZAGO, E. et al. Métodos analíticos para o controle de produção de álcool e açúcar. 2 ed., Piracicaba: Fermentec/FEALQ, 1996. 194p.