



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria
Brasil

Tonetto de Freitas, Sérgio; Bisognin, Dilson Antônio; Silveira Gómez, Ana Cecília; Kaehler Sautter, Cláudia; Camargo da Costa, Liege; Rampelotto, Marcos Vicente
Qualidade para processamento de clones de batata cultivados durante a primavera e outono no Rio Grande do Sul
Ciência Rural, vol. 36, núm. 1, janeiro-fevereiro, 2006, pp. 80-85
Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33136112>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Qualidade para processamento de clones de batata cultivados durante a primavera e outono no Rio Grande do Sul

Processing quality of potato clones during spring and autumn grown conditions of Rio Grande do Sul

Sérgio Tonetto de Freitas¹ Dilson Antonio Bisognin² Ana Cecília Silveira Gómez³
Cláudia Kaehler Sautter¹ Liege Camargo da Costa¹
Marcos Vicente Rampelotto⁴

RESUMO

A industrialização da batata (*Solanum tuberosum* L.) tem sido limitada no Brasil, quase que exclusivamente, pela falta de matéria-prima adequada. Alta qualidade do produto processado é dependente de altos teores de matéria seca, que reduz a absorção de óleo durante a fritura e confere crocância, e baixos teores de açúcares redutores, que mantêm a coloração clara das fritas. O objetivo deste trabalho foi identificar clones de batata de alta qualidade para processamento a partir da avaliação de tubérculos produzidos durante os cultivos de primavera de 2003 e outono de 2004 em Santa Maria, RS. O experimento foi conduzido em um fatorial (15 clones e duas épocas de cultivo) no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Foram avaliados os clones Dakota Rose, SMINIAIporã, SMIJ461-1, SMIJ319-1, SMIJ456-4Y, SMIDO40-4RY, SMIE040-6RY, SMIC148-A, SMIF165-6RY, SMIH095-1, SMINIA90244-1, SMINIA793101-3, SMINIA95043-11, Macaca e Asterix nos cultivos de primavera de 2003 e outono de 2004 em Santa Maria, RS. As condições ambientais, durante o período de produção, influenciaram a qualidade pós-colheita dos tubérculos. Os clones SMIJ461-1, SMIJ319-1, SMIJ456-4Y, SMIC148-A, SMIDO40-4RY e SMIH095-1 foram os que apresentaram o melhor desempenho nas características desejáveis para processamento, sendo superiores a Asterix, cultivada para consumo de mesa ou para processamento na forma de chips nas diferentes regiões produtoras de batata. Dentre esses clones, SMIDO40-4RY e SMIH095-1 foram os menos influenciados pelas diferenças de temperatura e insolação típicas das épocas de cultivo de outono e primavera no RS. Os clones SMIJ461-1 e SMIJ456-4Y apresentaram maior teor de matéria seca e coloração mais clara do chips no cultivo da primavera.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum*, matéria seca, açúcares redutores, polifenóis totais, amido.

ABSTRACT

The development of the potato (*Solanum tuberosum* L.) processing industry has been limited in Brazil, because of the low availability of tubers with adequate quality. High dry matter, responsible for chips with low oil content and crispy consistency, and low reduced sugars, keep chips with light color, are necessary for high quality processing products. The objective was to identify potato clones with high processing quality based upon the evaluation of tubers produced under spring 2003 and autumn 2004 grown seasons at Santa Maria, RS, Brazil. The experiment was conducted in a factorial (15 clones and two grown seasons) in a complete random design with four replications. The clones Dakota Rose, SMINIAIporã, SMIJ461-1, SMIJ319-1, SMIJ456-4Y, SMIDO40-4RY, SMIE040-6RY, SMIC148-A, SMIF165-6RY, SMIH095-1, SMINIA90244-1, SMINIA793101-3, SMINIA95043-11, Macaca and Asterix were evaluated in Santa Maria, Rio Grande do Sul (RS) State, during spring 2003 and autumn 2004 grown seasons. The environmental conditions during grown season affected the postharvest quality of tubers. The clones SMIJ461-1, SMIJ319-1, SMIJ456-4Y, SMIC148-A, SMIDO40-4RY and SMIH095-1 had the highest processing quality, even better than Asterix cultivated for tablestock or chip processing in different potato production regions. Different environmental conditions of temperature and sunshine, common between spring and autumn grown seasons of RS, had little effect in the processing quality performance of SMIDO40-4RY and SMIH095-1 clones. The clones SMIJ461-1 and SMIJ456-4Y had the highest dry matter content and the lightest chip color during the spring grown conditions.

Key words: *Solanum tuberosum*, dry matter, reduced sugars, total polyphenols, starch.

¹Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGA) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). 97105-900, Camobi, Santa Maria, RS, Brasil.

²Departamento de Fitotecnia, UFSM. 97105-900, Camobi, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail:dilsonb@smail.ufsm.br. Autor para correspondência.

³Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, UFSM, 97105-900, Camobi, Santa Maria, RS, Brasil.

⁴Curso de Agronomia, UFSM, 97105-900, Camobi, Santa Maria, RS, Brasil.

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é um dos alimentos mais consumidos no mundo, devido a sua composição, versatilidade gastronômica e tecnológica, assim como pelo baixo preço de comercialização dos tubérculos (COELHO et al., 1999). A quantidade de produtos industrializados à base de batata tem crescido nos últimos anos em nível mundial, incluindo o Brasil, principalmente para produtos que podem ser consumidos diretamente, como chips e batata palha, ou prontos para serem preparados, como batatas descascadas e cortadas em palitos resfriados ou pré-fritos congelados (ZORZELLA et al., 2003). Devido à falta de matéria prima de qualidade e quantidades adequadas para a indústria de processamento, as necessidades do mercado brasileiro têm sido supridas pela importação, principalmente de batata pré-frita e congelada (VENDRUSCOLO, 1998).

Entre os parâmetros que influenciam a qualidade de tubérculos para a industrialização, os teores de matéria seca e açúcares redutores têm grande importância por serem atributos responsáveis pelo rendimento e qualidade do produto processado, determinando a absorção de gordura durante a fritura, a textura e o sabor do produto final (SILVA, 1991; CAPEZIO et al., 1992;1993). Desta forma, batatas destinadas para fritura devem apresentar teores de matéria seca superiores a 20% para que se tenha uma boa qualidade do produto processado (BRODY, 1969).

Altos teores de açúcares redutores causam um escurecimento indesejável nos “chips” durante a fritura. Este escurecimento ocorre devido a uma reação não enzimática conhecida como reação de Maillard, que é um processo que se inicia com a reação entre o grupamento carbonila ou cetona do açúcar redutor e o grupo amino de aminoácidos, peptídeos ou proteínas, resultando no surgimento das melanoidinas pigmentadas (COELHO et al., 1999; DAVIDS et al., 2004). Apesar de causarem o escurecimento dos “chips”, os açúcares redutores não são completamente indesejáveis nos tubérculos destinados à industrialização, pois níveis muito baixos deixam o produto muito branco. Desta forma, os limites ideais de açúcares redutores para processamento na forma de chips ficam entre 10 a 15mg g de matéria seca⁻¹ (ZORZELLA et al., 2003). O escurecimento dos chips também pode ocorrer após a fritura, devido à oxidação dos compostos fenólicos presentes nos tubérculos. O primeiro passo no conjunto de reações que causam este tipo de escurecimento é a formação do ácido clorogênico-ferroso durante a fritura, que é um composto incolor. Após a fritura, a oxidação deste

composto leva à formação do ácido diclorogênico-ferrico de coloração escura (WANG-PRUSKI & NOWAK, 2004).

Portanto, a qualidade da batata para processamento é dependente de teores adequados de matéria seca, açúcares redutores e polifenóis totais, que são características genéticas e influenciadas pelo ambiente (PASTORINI et al., 2003; WANG-PRUSKI & NOWAK, 2004). O objetivo deste trabalho foi identificar clones de batata de alta qualidade para processamento a partir da avaliação de tubérculos produzidos durante os cultivos de primavera de 2003 e outono de 2004 em Santa Maria, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental e em laboratório do Programa de Genética e Melhoramento de Batata do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria. Os tratamentos foram arrançados em um fatorial (15 clones e duas épocas de cultivo) no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de uma fileira de 7,0m de comprimento com 21 covas. O espaçamento entre fileiras foi de 0,8m. Foram avaliados os clones avançados Dakota Rose, SMIJ461-1, SMIJ319-1, SMIJ456-4Y, SMID040-4RY, SMIE040-6RY, SMIC148-A, SMIF165-6RY, SMIH095-1, SMINIAIporã, SMINIA90244-1, SMINIA793101-3 e SMINIA95043-11 e as cultivares Macaca e Asterix, largamente utilizadas no RS. Neste trabalho, as cultivares Macaca e Asterix também serão consideradas como clones para padronizar o texto. Os tubérculos foram produzidos durante os cultivos de primavera de 2003 (plantio em 18 de agosto e colheita em 29 de dezembro) e outono de 2004 (plantio em 4 de março e colheita em 21 de junho) em Santa Maria, RS. O manejo das plantas seguiu as recomendações técnicas para o cultivo da batata, incluindo a dessecação da parte aérea de todos os clones com Paraquat, 10 dias antes da colheita (BISOGNIN, 1996). Após a colheita, foram retirados oito tubérculos de cada parcela e armazenados por um período de 21 dias em temperatura ambiente, quando foram efetuadas as avaliações.

Foram avaliados os teores de matéria seca, açúcares redutores, polifenóis totais e amido e coloração dos chips. O teor de matéria seca foi determinado através do acondicionamento das amostras de batata, previamente picadas, em estufa à temperatura de 60°C até atingirem massa da matéria seca constante. Os teores de açúcares redutores foram determinados após modificações da metodologia de LONG & CHISM (2004), utilizando-se a diluição de 1g de matéria seca

em 5ml de água destilada, de onde foram retirados 2ml para reagir com 0,5ml de 2,4-dinitro-fenol. Os teores de polifenóis totais foram obtidos através da metodologia descrita por SINGLETON & ROSSI (1965) com alteração na diluição da amostra inicial, utilizando-se a mesma realizada para os açúcares redutores, da qual se retiraram 0,2ml para reagir com 1ml de Folin (10%) e 0,8ml de Na_2CO_3 (7,5%). O amido foi quantificado em açúcares redutores, obtidos por hidrólise ácida de 250mg de matéria seca de batata em uma solução contendo 10ml de água destilada e 0,5ml de HCl, após autoclavagem por 20min à temperatura de 120°C (1kgf cm⁻²). A solução foi então neutralizada com NaOH (50%) para pH=7,0 e retirado 1ml para adicionar à outra solução contendo 3ml de água destilada e 0,5ml de 2,4-dinitro-fenol. Após a homogeneização, a nova solução foi mantida em banho-maria por 6min antes da quantificação. As quantificações de açúcares redutores e de polifenóis totais foram feitas em espectrofotômetro (Digimed DME-21) utilizando o comprimento de onda de 600nm e 765nm, respectivamente. A coloração dos chips foi determinada em uma amostra de cinco tubérculos, da qual se utilizaram duas fatias transversais de 2mm de espessura de cada tubérculo. As 10 fatias foram fritas em fritadeira industrial a gás (Top Taylor, modelo TTF-35-G) utilizando-se gordura vegetal hidrogenada na temperatura de 185°C, controlada por termostato, até cessar a borbulha. Cada amostra foi submetida a duas medidas de coloração (colorímetro Minolta, modelo CR310) em um sistema tridimensional de cores CIE (L*a*b*), sendo os valores medidos somente na escala L que varia do preto ao branco. Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias de clones comparadas pelo teste de Scott-Knott (SCOTT & KNOTT, 1974) e épocas de cultivo comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS

A análise da variância mostrou diferenças significativas para a interação entre clones e épocas de cultivo para todas as características avaliadas (Tabelas 1 e 2). Na primavera, os maiores teores de matéria seca foram observados nos clones SMIJ461-1, SMIJ319-1 e SMIJ456-4Y e o menor teor no clone Dakota Rose (Tabela 1). No outono, os clones SMIJ456-4Y, SMID040-4RY, SMIC148-A e SMIH095-1 apresentaram os maiores teores de matéria seca. A coloração mais clara dos chips foi obtida nos clones SMIJ461-1, SMIJ319-1, SMIJ456-4Y, SMID040-4RY, SMIC148-A, SMIH095-1 e SMIF165-6RY no cultivo de primavera. No outono, os clones SMIJ319-1, SMID040-4RY, SMIH095-1, Macaca e SMIE040-6RY apresentaram a

Tabela 1 - Matéria seca e coloração dos "chips" de clones de batata avaliados durante os cultivos de primavera de 2003 e outono de 2004 em Santa Maria, RS.

Clones	Matéria seca (%)		Coloração dos "chips" (L ¹)	
	Primavera	Outono	Primavera	Outono
SMIJ461-1	22,5Aa ²	18,6Ab	70,9Aa	65,7Bb
SMIJ319-1	21,5Aa	18,9Ab	70,6Aa	68,8Aa
SMIJ456-4Y	21,4Aa	19,8Aa	71,1Aa	66,4Bb
SMID040-4RY	20,4Ab	20,9Aa	73,1Aa	68,5Ba
SMIC148-A	20,4Ab	20,6Aa	71,9Aa	66,0Bb
SMINIA793101-3	19,8Ab	18,9Ab	62,7Ac	63,8Ab
SMIH095-1	19,7Ab	19,2Aa	73,0Aa	68,1Ba
SMINIA90244-1	19,5Ab	17,9Ab	67,5Ab	64,4Ab
Macaca	19,5Ab	17,2Ac	67,7Ab	69,2Aa
Asterix	18,3Ac	18,9Ab	63,6Ac	63,6Ab
SMINIAIporã	18,2Ac	16,9Ac	66,5Ab	65,5Ab
SMIE040-6RY	18,1Ac	18,9Ab	67,7Ab	68,4Aa
SMINIA95043-11	17,2Ac	15,3Ad	62,9Ac	64,4Ab
SMIF165-6RY	16,9Ac	18,3Ab	70,5Aa	65,8Bb
Dakota Rose	14,1Ad	14,9Ad	58,4Bd	63,9Ab
Média	19,2	18,3	67,8	66,2
CV(%)	4,1	5,3	4,2	3,4

¹Escala que variam do preto ao branco, sendo que valores mais altos indicam coloração mais clara.

²Médias não seguidas pela mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelos testes de Tukey e Scott-Knott, respectivamente, em nível de 5% de probabilidade de erro.

coloração mais clara dos chips. Os clones SMIJ461-1, SMIJ456-4Y, SMID040-4RY, SMIC148-A, SMIH095-1 e SMIF165-6RY apresentaram um escurecimento dos chips no cultivo do outono comparado com o da primavera.

Os maiores teores de amido, na primavera, foram obtidos nos clones SMINIAIporã, Asterix, SMINIA90244-1, SMINIA95043-11 e SMINIA793101-3 (Tabela 2). No outono, os maiores teores de amido foram obtidos nos clones Asterix, SMINIA90244-1, SMINIA793101-3, SMIJ319-1, SMIJ456-4Y, SMIC148-A, SMIH095-1, SMIF165-6RY e SMIJ461-1. A produção de tubérculos, no cultivo de primavera, resultou nos maiores teores de amido em todos os clones avaliados, com uma média de 588,1mg g de matéria seca⁻¹, comparada com os teores de amido quando os tubérculos foram produzidos no cultivo de outono, média dos clones de 362,3mg g de matéria seca⁻¹. Os menores teores de açúcares redutores foram nos clones Macaca, SMINIA95043-11, SMIE040-6RY, SMINIA793101-3, SMIJ319-1, SMIJ456-4Y, SMIC148-A, SMIH095-1, SMIF165-6RY, SMIJ461-1 e SMID040-4RY. No outono, os menores teores foram obtidos nos clones SMIJ319-1, SMIJ456-4Y, SMIC148-A, SMIH095-1, SMIF165-6RY e SMID040-4RY. Os clones SMINIAIporã, Asterix, Dakota Rose e SMINIA90244-1

Tabela 2 - Teores de amido, açúcares redutores e polifenóis totais na matéria seca de clones de batata avaliados durante os cultivos de primavera de 2003 e outono de 2004 em Santa Maria, RS.

Clones	Amido (mg g de MS ⁻¹)		Açúcares redutores (mg g de MS ⁻¹)		Polifenóis totais (mg 100g de MS ⁻¹)	
	Primavera	Outono	Primavera	Outono	Primavera	Outono
SMINIA90244-1	665,4Aa ¹	365,5Ba	25,2Bb	14,8Ab	124,5Bc	100,8Bc
SMINIA793101-3	659,4Aa	372,0Ba	14,8Ba	14,7Bb	120,1Bc	96,7Ac
Asterix	631,5Aa	388,4Ba	36,3Bc	14,3Ab	124,1Bc	99,3Ac
SMINIA95043-11	617,6Aa	341,7Bb	17,9Ba	22,0Bc	122,2Bc	79,5Ab
SMINIAIporã	612,2Aa	273,7Bb	36,9Bc	13,3Ab	123,3Bc	95,4Ac
Macaca	595,1Ab	327,0Bb	19,0Ba	14,4Bb	126,0Bc	79,4Ab
SMIE040-6RY	589,6Ab	322,1Bb	15,4Ba	12,4Bb	96,3Bb	85,4Bb
SMIF165-6RY	578,3Ab	407,8Ba	9,9Ba	10,1Ba	91,1Bb	83,4Bb
SMID040-4RY	574,2Ab	333,7Bb	8,1Ba	10,6Ba	74,5Ba	79,5Bb
SMIC148-A	564,5Ab	377,3Ba	11,3Ba	11,6Ba	95,2Bb	62,3Aa
Dakota Rose	559,4Ab	352,5Bb	27,9Bb	13,2Ab	112,7Bc	70,3Aa
SMIJ461-1	557,0Ab	407,2Ba	8,7Ba	13,4Bb	100,1Bb	83,6Bb
SMIH095-1	556,2Ab	415,6Ba	11,0Ba	10,0Ba	116,7Bc	65,6Aa
SMIJ456-4Y	548,3Ab	377,2Ba	12,7Ba	11,8Ba	115,2Bc	81,2Ab
SMIJ319-1	516,6Ab	367,4Ba	13,5Ba	10,9Ba	110,4Bc	63,5Aa
Média	588,1	362,3	17,9	13,2	110,2	81,7
CV%	5,2	9,3	31,9	17,4	7,2	11,3

¹Médias não seguidas pela mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelos testes de Tukey e Scott-Knott, respectivamente, em nível de 5% de probabilidade de erro.

apresentaram uma redução no teor de açúcares redutores no cultivo de outono em relação à primavera. Com relação à polifenóis totais no cultivo de primavera, o clone SMID040-4RY foi o que apresentou o menor teor. No outono, os menores teores foram observados nos clones Dakota Rose, SMIJ319-1, SMIC148-A e SMIH095-1. Na média dos clones, houve uma redução de 110,2 para 81,7mg 100g de matéria seca⁻¹ no teor de polifenóis totais do cultivo de primavera para o de outono.

DISCUSSÃO

Os teores de matéria seca encontrados nos clones SMIJ461-1, SMIJ319-1, SMIJ456-4Y, SMID040-4RY, SMIC148-A, SMINIA793101-3, SMIH095-1, SMINIA90244-1 e Macaca, para o cultivo de primavera, assim como para os clones SMIJ456-4Y, SMID040-4RY, SMIC148-A e SMIH095-1, para o cultivo de outono, estão muito próximos ou acima de 20%, o que pode ser considerado como de boa qualidade para processamento, por resultar em um maior rendimento e qualidade dos produtos processados (CAPEZIO et al., 1992/93). Os altos teores de matéria seca, além de aumentarem o rendimento dos produtos processados, reduzem a absorção de gordura durante a fritura, resultando num chips mais crocante (LULAI & ORR, 1979).

Os teores de amido obtidos neste trabalho, para todos os clones e épocas de cultivo, podem ser considerados baixos, pois estes teores podem chegar até 800mg g de matéria seca⁻¹ em tubérculos de batata (KOBMANN et al., 1995). Apesar das épocas de cultivo não terem afetado os teores de matéria seca, o cultivo de outono resultou em menores teores de amido. Essa redução nos teores de amido implica a alteração da composição química da matéria seca e, conseqüentemente, a qualidade final do produto processado. Provavelmente, os baixos teores de amido obtidos devem-se às condições climáticas desfavoráveis ao acúmulo desse carboidrato durante a primavera e, principalmente, o outono. Além disso, as propriedades do amido como granulometria e conteúdo de fósforo e amilase são influenciadas pelas condições de cultivo e variam entre cultivares (NODA et al., 2004). O fato de que as condições de cultivo de primavera e outono não afetaram o teor de matéria seca e as de outono reduziram o teor de amido de todos os clones avaliados deve ser explorado em futuros trabalhos.

Os clones SMIJ319-1, SMID040-4RY e SMIH095-1 apresentaram a coloração mais clara dos chips e os menores teores de açúcares redutores em ambos os cultivos. A coloração mais clara pode ser explicada pelo fato de que os clones apresentaram

teores de açúcares redutores menores do que 15mg g de matéria seca⁻¹, além de apresentarem baixa quantidade de polifenóis totais (ZORZELLA et al., 2003). O clone SMIE040-6RY, no cultivo de outono, e os clones SMIDO40-4-RY, SMIJ461-1, SMIF165-6RY, SMIH095-1, SMIC148-A, SMIJ456-4Y, SMIJ319-1 e SMINIA793101-3 apresentaram, no cultivo de primavera, teores de açúcares redutores inferiores a 15,0mg g de matéria seca⁻¹. Desta forma, tem-se uma pequena e desejável produção de melanoidinas pigmentadas pela reação de Maillard e baixa produção de compostos fenólicos oxidados, proporcionando um leve escurecimento de forma a melhorar a aparência do produto processado (COELHO et al., 1999; DAVIDS et al., 2004).

Estes resultados confirmam que, além dos açúcares redutores, os polifenóis totais também são importantes para a definição da coloração final do produto processado. A coloração mais clara dos chips foi observada em clones quando os teores de açúcares redutores e polifenóis totais foram baixos. Os teores de açúcares redutores e polifenóis totais apresentaram efeito complementar no escurecimento dos produtos processados. Isto pôde ser observado no cultivo de primavera para os clones SMIE040-6RY e SMINIA793101-3, sendo que o primeiro apresentou uma coloração mais escura devido aos elevados teores de açúcares redutores e, o segundo, devido ao efeito complementar dos polifenóis totais aos açúcares redutores. Efeito semelhante foi observado nos tubérculos do cultivo de outono, para os clones Asterix e SMINIA90244-1, e nos cultivos de primavera e outono, para o clone SMINIA793101-3, como consequência dos altos teores de polifenóis totais. Esses resultados confirmam os de WANG-PRUSKI & NOWAK (2004) nos quais a ocorrência do escurecimento devido às reações não enzimáticas de Maillard e oxidação dos polifenóis, respectivamente durante e após a fritura, podem ser fatores de grande influência na qualidade final do produto processado.

Os teores médios de açúcares redutores, polifenóis totais e amido foram menores no cultivo de outono em comparação com os de primavera. Isto também pode ser explicado pelas condições climáticas que caracterizam as duas épocas de cultivo, principalmente em relação às condições de insolação. Nos dois últimos meses que antecederam a colheita dos tubérculos cultivados na primavera (novembro e dezembro), ou seja, durante o período de enchimento de tubérculo, ocorreu uma média diária de 7,5h de insolação, enquanto, no cultivo de outono (maio e junho), ocorreu uma média diária de apenas 4,4h de insolação. Também o cultivo de primavera apresentou uma relação amido/açúcares redutores média de clones

de 32,8 em relação a média de clones de 27,4 no cultivo de outono. Esta redução na relação amido/açúcares redutores no cultivo de outono deveu-se, provavelmente, ao efeito das baixas temperaturas no final do ciclo da cultura, pois a temperatura média diária nos dois últimos meses de cultivo de outono foi de 16,0°C, enquanto no cultivo de primavera foi de 22,3°C. Como consequência, esta menor relação amido/açúcares redutores observada no cultivo de outono deve estar relacionada à redução do metabolismo e consumo de carboidratos disponíveis pelos órgãos das plantas, tendo como resultado um maior acúmulo de açúcares em relação ao cultivo de primavera com temperaturas mais elevadas (SALISBURY & ROSS, 1992).

Os resultados deste trabalho confirmam que as condições ambientais durante a produção dos tubérculos exercem grande influência na qualidade pós-colheita e que os clones respondem diferentemente aos fatores climáticos característicos de diferentes épocas de cultivo (PASTORINI et al., 2003; REYES et al., 2004). Os clones SMIJ461-1, SMIJ319-1, SMIJ456-4Y, SMIC148-A, SMIDO40-4RY e SMIH095-1 foram os que apresentaram o melhor desempenho nas características desejáveis para processamento, sendo superiores à Asterix, cultivada para consumo de mesa ou para processamento na forma de chips nas diferentes regiões produtoras de batata. Dentre esses clones, SMIDO40-4RY e SMIH095-1 foram os menos influenciados pelas diferenças de temperatura e insolação típicas das épocas de cultivo de outono e primavera no RS. Os clones SMIJ461-1 e SMIJ456-4Y apresentaram maior teor de matéria seca e coloração mais clara do chips no cultivo da primavera. Além da alta qualidade para processamento, os clones SMIJ461-1 e SMIJ456-4Y são fontes de resistência à requeima causada por *Phytophthora infestans* (BISOGNIN et al., 2002) que podem ser combinadas, através de hibridação, com a adaptação das cultivares brasileiras de batata. A combinação de qualidade de processamento e resistência a requeima com adaptação contribuirá para a redução da dependência brasileira por cultivares estrangeiras e da importação de batata pré-frita e congelada.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo financiamento parcial da pesquisa (Processo 01/1668.3) e pela concessão de bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

- BISOGNIN, D.A. **Recomendações técnicas para o cultivo da batata no Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1996. 64p.
- BISOGNIN, D.A. et al. Half-sib progeny evaluation and selection of potatoes resistant to the US8 genotype of *Phytophthora infestans* from crosses between resistant and susceptible parents. *Euphytica*, v.125, p.129-138, 2002.
- BRODY, J. Pointers on potatoes: potential of processed potatoes on the increase; product variables and process factors discussed; varieties check listed. *Food Engineer*, v.47, n.9, p.124-132, 1969.
- CAPEZIO, S. et al. Selección por peso específico en generaciones tempranas en el mejoramiento de la papa. *Revista Latinoamericana de la Papa*, v.5/6, n.1, p.54-63, 1992/93.
- COELHO, A.H.R. et al. Qualidade de batata (*Solanum tuberosum* L.) para fritura, em função dos níveis de açúcares redutores e amido, durante o armazenamento refrigerado e à temperatura ambiente com atmosfera modificada. *Ciência e Agrotecnologia*, v.23, n.4, p.899-910, 1999.
- DAVIDS, S.J. et al. Use of storage temperatures to improve the amino acid profile of potatoes for novel flavoring applications. *Lebensm-Wiss u-Technology*, v.42, n.2, p.1-8, 2004.
- KOBMANN, J. et al. Transgenic plants as a tool to analyzer carbohydrate metabolism. In: PONTIS, H. G. et al. **Sucrose metabolism, biochemistry, physiology and molecular biology**. Rockville: American Society of Plant Physiologists, 1995. p.100-106.
- LONG, A.R.; CHISM, G.W. **Physical and chemical methods of evaluation foods**. Capturado em 8 jun. 2004. Online. Disponível na Internet: <http://food.oregonstate.edu/research/test/reducing.html>
- LULAI, E.C.; ORR, P.H. Influence of potato specific gravity on yield and oil content of chips. *American Potato Journal*, v.56, n.2, p.379-390, 1979.
- NODA, T. et al. The effect of harvest dates on the starch properties of various cultivars. *Food Chemistry*, v.86, n.1, p.119-125, 2004.
- PASTORINI, L.H. et al. Produção e teor de carboidratos não estruturais em tubérculos de batata obtidos em duas épocas de plantio. *Horticultura Brasileira*, v.21, n.4, p.660-665, 2003.
- REYES, L.F. et al. Environmental conditions influence the content and yield of anthocyanins and total phenols in purple and red-flesh potatoes during tuber development. *American Journal of Potato Research*, v.81, n.3, p.187-193, 2004.
- SILVA da, A.C.F. Batata: alguns aspectos importantes. *Agropecuária Catarinense*, v.4, n.4, p.38-41, 1991.
- SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. **Plant physiology**. 4.ed. California: Wadsworth, 1992. 682p.
- SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A. Colorimetric of total phenols with phosphomolybdic-phosphotugstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, v.20, n.3, p.144-158, 1965.
- VENDRUSCOLO, J.L. **Avaliação e melhoria das qualidades tecnológicas e sensoriais de genótipos de batata (*Solanum tuberosum* L.) para a industrialização e consumo de mesa**. Pelotas: CPACT/EMBRAPA, 1998. 6p. (Subprojeto de Pesquisa n.0.5.0.99.080.05. Sistema Embrapa de Planejamento).
- WANG-PRUSKI, G.; NOWAK, J. Potato after-cooking darkening. *American Journal of Potato Research*, v.81, n.1, p.7-16, 2004.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, v.30, p.507-512, 1974.
- ZORZELLA, C.A. et al. Caracterização física, química e sensorial de genótipos de batata processados na forma de chips. *Brazilian Journal of Food Technology*, v.6, n.1, p.15-24, 2003.