

Seleção para cor de chips de batata com o uso de fitas indicadoras de glicose

Arione da Silva Pereira¹
Velci Queiroz de Souza²

Introdução

A batata frita em fatias finas (*chips*) e palitos finos (batata-palha) têm aumentado sua importância nas refeições rápidas. Nestas duas formas, a preferência dos consumidores é por produtos de cor clara. O escurecimento indica baixa qualidade, devido à sua associação ao produto queimado e sabor amargo (PEREIRA e COSTA, 1997). O escurecimento após a fritura é atribuído à reação de Maillard, que ocorre entre os açúcares redutores (glicose e frutose) e os aminoácidos livres (CUNNINGHAM e STEVENSON, 1963). A cor escura é mais fortemente associada à glicose do que à frutose (PRITCHARD e ADAM, 1994).

A maneira mais correta de avaliar a cor de *chips* é diretamente por via sensorial ou instrumental, por meio da coloração desenvolvida durante o processo de fritura. Entretanto, para facilitar a avaliação do teor de glicose, o uso de fitas farmacêuticas foi proposto por Neele e Louwes (1996), como um método complementar para avaliar a qualidade da batata para processamento na forma de *chips*. Assim, o objetivo deste trabalho foi comparar a eficiência de dois tipos de fita indicadora de glicose na seleção indireta para cor de batata para *chips*.

Material e Métodos

Neste estudo foi utilizada uma população de 202 clones, pertencentes a dez famílias clonais de batata do Programa de Melhoramento Genético de Batata da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, que foi cultivada em campo, em experimento de blocos ao acaso, com duas repetições. A unidade experimental consistiu de dez plantas espaçadas de 0,30 m na fileira e 0,80 m entre fileiras. O solo do experimento, classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico Típico, foi adubado, nos sulcos de plantio, com 2000 kg.ha⁻¹ de NPK (5-30-10). O plantio foi realizado em 29 de fevereiro de 2000 e a colheita em 20 de junho de 2000, quando as plantas atingiram a maturidade. O controle de doenças e outras práticas foram uniformes e semelhantes às usadas nos plantios comerciais da região. Não houve necessidade de irrigação suplementar.

Dez dias após a colheita (cura), uma amostra de seis tubérculos de cada clone foi usada para avaliações sensoriais do nível de glicose e da cor dos *chips* produzidos a partir deles.

As determinações quantitativas de glicose nos tubérculos foram feitas com dois tipos de fita: (1) fita *Haemo-glukotest* 20-800R (Laboratório Boehringer), que é própria para

¹Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. (arione@cpact.embrapa.br)

²Eng. Agrôn., D.Sc., UFPEL- Programa de Pós-Graduação em Agronomia/ Fitomelhoramento, Pelotas, RS.

determinação da presença de glicose no sangue, e (2) Glico-fita (Laboratório Lilly), que é usada para determinar o nível de glicose na urina. A fita *Haemo-glukotest* pode avaliar nove tonalidades de cor correspondentes a diferentes níveis de glicose (equivalentes a: 1 = 1 mmol.l⁻¹, 2 = 2 mmol.l⁻¹, 3 = 4 mmol.l⁻¹, 4 = 7 mmol.l⁻¹, 5 = 9 mmol.l⁻¹, 6 = 11 mmol.l⁻¹, 7 = 17 mmol.l⁻¹, 8 = 28 mmol.l⁻¹ e 9 = mmol.l⁻¹). A Glico-fita tem duas classes indicadoras de cor: (-) negativo e (+) positivo, na qual faz-se uso de uma escala de cinco pontos (1 = cor clara, 5 = cor escura). Três tubérculos sadios, de tamanho médio, tomados ao acaso da amostra de seis de cada genótipo, foram cortados transversalmente na porção mediana e a fita foi colocada entre as duas porções para exposição ao suco. Utilizaram-se os tempos recomendados pelos fabricantes, 2 min, no caso da fita *Haemo-glukotest* e, 1 min, no caso da Glico-fita. A cor desenvolvida foi comparada imediatamente com a escala de cor da respectiva fita.

Os *chips* foram preparados, usando os mesmos três tubérculos testados para glicose. Fatias finas (2-3 mm), num total de oito de cada amostra, foram fritas em gordura vegetal hidrogenada, à temperatura inicial de 180°C, durante o tempo suficiente para cessar a emissão de bolhas de vapor de água do material frito. A avaliação da cor dos *chips* foi efetuada de acordo com a tabela de cores de cinco pontos (1 = clara, 5 = escura), da *Potato Chip and Snack Food Association*, dos Estados Unidos da América do Norte.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e correlação, com o programa GENES.

Resultados e Discussão

A média dos valores de cor dos *chips* e das fitas foi baixa (Tabela 1). Isto possivelmente tenha sido influência das condições ambientais ocorridas no período de cultivo. Durante o desenvolvimento e colheita dos tubérculos, ocorreram temperaturas acima do normal para a safra de outono. É sabido que as condições ambientais afetam o crescimento e o desenvolvimento das plantas e dos tubérculos, bem como o conteúdo de açúcares nos tubérculos. A exposição dos tubérculos a temperaturas baixas, mesmo no solo ou no armazenamento, propicia a conversão

do amido em açúcares, provocando um aumento indesejável no conteúdo de açúcares redutores; temperaturas altas, por outro lado, diminuem o conteúdo de açúcares redutores nos tubérculos de batata (AP REES et al., 1981; DALE e MACKAY, 1994; LYNCH et al., 2003). No presente trabalho, provavelmente a ocorrência de temperaturas elevadas levou a menor acumulação de açúcares nos tubérculos e, conseqüentemente, ao não escurecimento de *chips* de muitos clones.

Tabela 1. Média e amplitude para cor de chips e nível de glicose em batata produzida no cultivo de outono e avaliada com dois tipos de fita indicadora de glicose. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2007.

Parâmetro	Fita indicadora		Chips ¹
	<i>Haemo-glukotest</i> ²	Glico-fita ³	
Média	2,6	2,6	2,1
Amplitude	1-9	1-5	1-4

¹1 = cor clara, 5 = cor escura.

²1 = baixo teor de glicose, 9 = alto teor de glicose.

³1 = baixo teor de glicose, 5 = alto teor de glicose.

Os coeficientes de correlação entre os valores de cor de *chips* e as notas obtidas das duas fitas indicadoras de glicose foram médios ($r = 0,34^{**}$ e $r = 0,35^{**}$, respectivamente), sendo bem menores do que valores relatados para a fita *Haemo-glukotest*, por LOUWES e NEELE (1987) e JAKUCZUN e ZIMNOCH-GUZOUWSKA (1999). Andreu e Pereira (2004) encontraram correlações moderadas e moderadamente baixas entre fitas glicométricas e cor de *chips* e palitos fritos, respectivamente.

Embora no presente estudo as correlações não sejam altas, sugerindo eficiência de seleção relativa para cor de *chips*, o exame da frequência de distribuição dos clones, para nível de glicose, com a fita *Haemo-glukotest*, mostra que 98,4% dos clones com nota 1 tiveram *chips* de cor clara (£ 2,5) e apenas 1,6% não atingiram a cor desejada, embora muito próxima (escore = 3,0) (Figura 1). Além disso, um percentual relativamente baixo de clones desejáveis (12,9%) seria descartado.

Por outro lado, a frequência de distribuição dos clones avaliados com a Glico-fita mostra que 95,6% daqueles com pontuação £3,0 tiveram escore aceitável de cor de *chips*, e incluíram 4,4% de clones com *chips* de cor

escura (Figura 2). Apenas 2,2% dos clones de cor clara seriam eliminados.

Considerando-se os critérios de seleção acima, o uso da fita *Haemo-glukotest* levaria ao descarte de 21,5% dos clones, ao passo que a Glico-fita resultaria em eliminação de apenas 9,2%.

Estes resultados indicam que ambos os tipos de fita poderiam ser utilizados para seleção indireta de cor de *chips*. Entretanto, optando-se pela Glico-fita, a pressão de seleção deveria ser leve, de forma que os clones indesejáveis seriam eliminados, reduzindo o tamanho

da população, com perda de poucos clones com boa cor de *chips*. Permaneceria a grande maioria dos clones com qualidade aceitável.

Com base na distribuição dos clones para nível de glicose avaliado com as fitas e para cor de *chips* analisada com a fritura, aliada à facilidade e à rapidez de avaliação, a utilização das fitas é atraente para uso no processo de seleção para esta finalidade. Considerando-se que a Glico-fita atualmente apresenta preço menor do que a *Haemo-glukotest* e o teste é mais rápido, sugere-se a sua utilização.

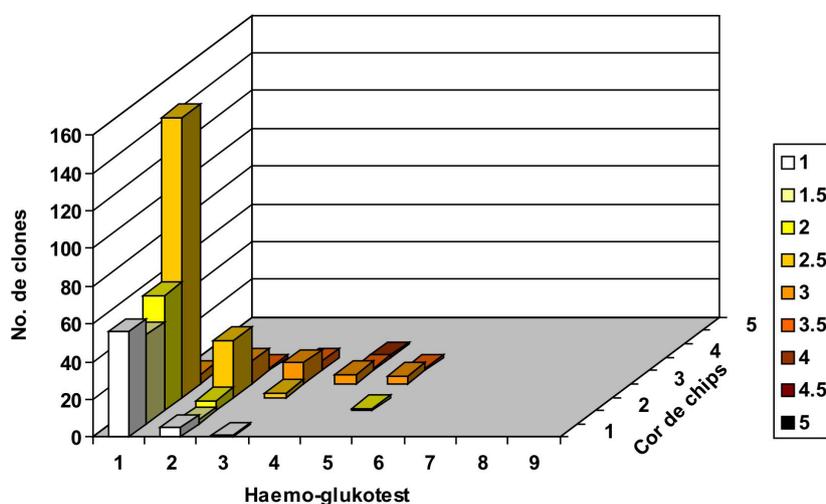


Figura 1. Freqüência de clones de batata de cultivo de outono, caracterizados segundo a cor de chips e o nível de glicose avaliado com fita Haemo-glukotest. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2007. (Fita Haemo-glukotest: 1 = baixo teor de glicose, 9 = alto teor de glicose; Cor de chips: 1 = cor clara, 5 = cor escura)

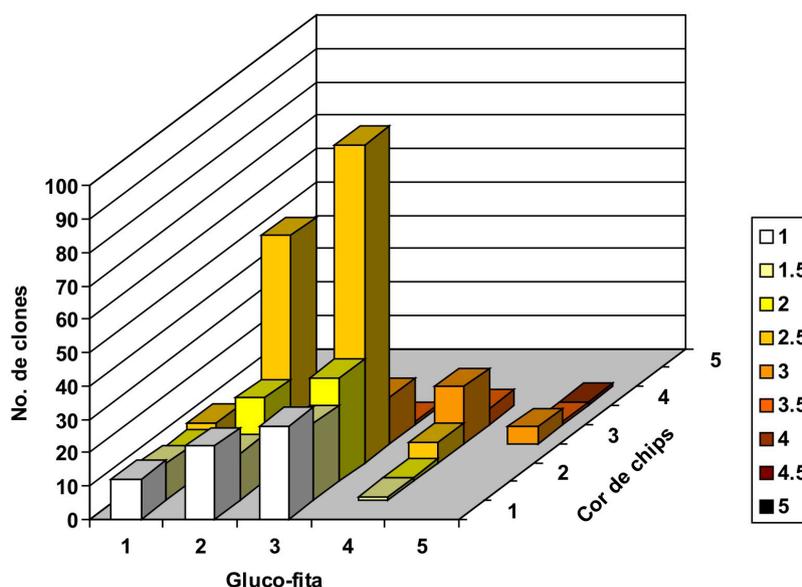


Figura 2. Freqüência de clones de batata de cultivo de outono, caracterizada segundo a cor de chips e o nível de glicose avaliado com o uso da fita Gluco-fita. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2007. (Gluco-fita: 1 = baixo teor de glicose, 5 = alto teor de glicose; Cor de chips: 1 = cor clara, 5 = cor escura).

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPERGS, pelo auxílio financeiro, e ao CNPq, pela bolsa concedida.

Referências

ANDREU, M.A.; PEREIRA, A. da S. Qualidade industrial de famílias clonais de batata. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 10, n. 4, p. 511-513, 2004.

AP REES, T.; DIXON, W.L.; POLLOCK, C.J.; FRANK, F. Low temperature sweetening of higher plants. In: FRIEND, J.; RHODES, M.J.C. Recent advances in the biochemistry of fruit and vegetables. New York: Academic Press, p. 41-44, 1981.

CUNNINGHAM, C.E.; STEVENSON, F.J. Inheritance of factors affecting potato chip color and their association with specific gravity. *American Potato Journal*, Orono, v. 40, p. 253-265, 1963.

DALE, M.F.B.; MACKAY, G.R. Inheritance of table and processing quality. In: Bradshaw, J. E.; Mackay, G.R. *Potato Genetics*, Cambridge: CAB INTERNATIONAL, 1994. p. 285-315.

JAKUCZUN, H.; ZIMNOCH-GUZOUWSKA, E. Inheritance of glucose level in tubers of diploid potatoes. In: TRIENAL CONFERENCE OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH, 14., Sorrento, 1999. Abstracts of conference papers, posters and demonstrations. Sorrento: Assessorato

Agricoltura Regione Campania, 1999. p. 74-75.

LOUWES, K.M.; NEELE, A.E.F. Selection for chip quality and specific gravity of potato clones: possibilities for early generation selection. *Potato Research*, Wageningen, v. 30, p. 241-351, 1987.

LYNCH, D.R.; KAWCHUK, L.M.; YADA, R.; ARMSTRONG, J.D. Inheritance of the response of fry color to low temperature storage. *American Journal of Potato Research*, Orono, v. 80, p. 341-344, 2003.

NEELE, A.E.F.; LOUWES, K.M. Early selection for chip quality and dry matter content in potato seedling populations in greenhouse or screenhouse. *Potato Research*, Wageningen, v. 32, p. 293-300, 1986.

PEREIRA, A da S.; COSTA, D.M. da. Qualidade e estabilidade de 'chips' de batata. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 15, p. 62-65, 1997.

PRITCHARD, M.K.; ADAM, L.R. Relations chips between fry color and sugar concentration is stored Russet Burbank and Shepody potatoes. *American Potato Journal*, Orono, v. 71, p. 59-67, 1994.

Comunicado Técnico, 162

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: Embrapa Clima Temperado
Endereço: Caixa Postal 403
Fone/fax: (53) 3275-8199
E-mail: sac@cpact.embrapa.br



1ª edição
1ª impressão 2007: 50 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: *Walkyria Bueno Scivittaro*
Secretário-Executivo: *Joseane M. Lopes Garcia* Mem-
bros: *Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Vernetti Azambuja, Luís Antônio Suita de Castro.* Suplentes: *Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes*

Expediente

Revisão de texto: *Sadi Sapper*
Normalização bibliográfica: *Regina das Graças Vasconcelos dos Santos*
Editoração eletrônica: *Oscar Castro e Miguel Angelo (estagiário)*