



INFLUÊNCIA DO DANO MECÂNICO NA QUALIDADE DA BATATA ‘MARKIES’ ARMAZENADA

Dreice Nascimento Gonçalves², Paula Acácia Silva Ramos³, Luciana Gomes Soares⁴, Ariana Mota Pereira⁵, Aline Novais Santos Gonçalves⁶

²Mestre em fitotecnia/UFV/ Viçosa, MG – dreicegoncalves@gmail.com

³Professora colaboradora do programa de Pós-graduação em Agronomia/UESB/Vitória da Conquista, Bahia.

⁴Doutoranda do Curso de Fitotecnia/UFV/ Viçosa, MG.

⁵Doutoranda do Curso de Fisiologia Vegetal/UFV/ Viçosa, MG.

⁶Graduanda do curso de Agronomia/UESB/ Vitória da Conquista, BA.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o dano mecânico sob a qualidade pós-colheita de tubérculos de batata cultivar Markies destinados à indústria de processamento. Para isso, os tubérculos foram submetidos a quedas à altura de 1m, representando o tratamento com danos e o tratamento sem danos representou a testemunha. Foram avaliados o teor de açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR), açúcares não-redutores (ANR) e a coloração da polpa após a fritura as 0, 12, 24, 36 e 48 h após a aplicação dos tratamentos. O dano mecânico resultou em perda de qualidade dos tubérculos através do aumento na perda de massa fresca, elevação dos teores de açúcares solúveis totais e não-redutores. Tubérculos da variedade ‘Markies’, após 48h eleva o conteúdo de açúcar redutor, com aparecimento de manchas escuras nas extremidades dos palitos de batata frita, desqualificando o produto.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum*, açúcares, escurecimento.

INFLUENCE OF MECHANICAL DAMAGE TO THE PROCESSING QUALITY OF THE MARKIES POTATO

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the mechanical damage under post-harvest quality of cultivar “Markies” potato tubers intended for the processing industry. For this the tubers were submitted to falls at a height of 1m representing the treatment with damage and the treatment without damage represented the control. The total soluble sugars (AST), reducing sugars (RA), non-reducing sugars (ANR) and the coloring of the pulp after the frying at 0, 12, 24, 36 and 48 h after application of the treatments were evaluated. The mechanical damage resulted in loss of quality of the tubers through the increase in the loss of fresh mass, elevation of total and non-reducing soluble sugars contents. Tubers of the “Markies” variety after 48h the increase of the reducing sugar content, with promoted the appearance of dark spots on the ends of the potato chips, disqualifying product.

Key words: *Solanum tuberosum*, sugars, darkening.

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é a quarta cultura mais importante e consumida no mundo, destacando-se como geradora de emprego e renda no setor agrícola e demais cadeia produtiva (EMBRAPA, 2015). O crescente aumento no consumo da batata principalmente pré-frita congelada, é reflexo de mudanças no hábito alimentar da população (ex. comidas semi-prontas) associado à consolidação das redes de fast-food. Este panorama da cadeia consumidora leva a maior demanda de produtos processados, resultando em maior volume de matéria prima com qualidade (DE PÁDUA et al., 2012).

No entanto, durante o ciclo da colheita e pós-colheita, que envolve o abastecimento das câmaras frias e manuseio pós-colheita, os tubérculos de batata ficam sujeitos a injúrias mecânicas por impacto, cortes e vibrações, levando a modificações no metabolismo do produto, afetando negativamente a qualidade final.

Dentre as variedades de batatas utilizadas pela indústria no Brasil, a Markies é destaque com dupla aptidão culinária, destinada tanto ao cozimento quanto à fritura. Essa versatilidade deve-se ao alto teor de matéria seca, baixa produção de açúcares e elevados níveis de amido, que garantem a essa variedade um ótimo sabor e coloração desejável após a fritura (THOMPSON; MORGAN, 2015).

Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho, avaliar as alterações fisiológicas que ocorrem durante a fase pós-colheita dos tubérculos de batata ‘Markies’ submetidos a danos mecânicos por impacto e abrasão durante a fase de pós-armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Tubérculos da variedade ‘Markies’, provenientes da região produtora de Perdizes – MG, após atingirem à maturidade fisiológica foram colhidos e selecionados quanto ao tamanho e ausência de dano aparente. Em seguida a cura, os tubérculos permaneceram armazenados por quatro meses a temperatura de 8 °C e umidade relativa de ± 90 %.

Para avaliar o efeito do dano sobre a qualidade da matéria-prima, aplicou-se o tratamento nos tubérculos armazenados a 8°C, sendo a presença de dano mecânico, o impacto e abrasão em tubérculos, quando soltos a 1 m de altura sobre uma rampa (superfície áspera) por repetida 10 vezes por tubérculo, e o tratamento controle constituído por tubérculos sem danos. As avaliações de açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR), açúcares não-redutores (ANR) e a coloração dos palitos após a fritura, foram iniciadas duas horas após a aplicação dos tratamentos,

com intervalo de 12 h entre as avaliações, seguindo os tempos de exposição, 0, 12, 24, 36 e 48 h (tubérculos mantidos em bancadas a temperatura de 28 °C e ± 54 % UR).

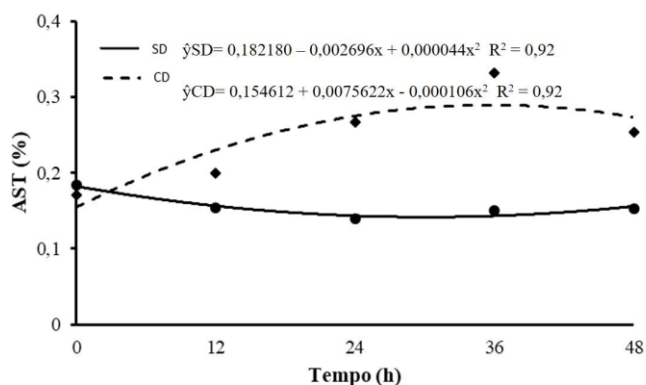
A quantificação dos AST seguiu o método Fenol-sulfúrico descrito por Dubois et al. (1956). Para quantificação dos AR foi utilizada a metodologia do ácido dinitrossalicílico (DNS) (GONÇALVES et al. 2010). Os ANR foram calculados por diferença entre as concentrações de AST e AR e os resultados expressos em porcentagem (%). A classificação de coloração dos palitos após a fritura foi embasada no painel ‘United States Standards for Grades of Frozen French Fried Potatoes’ (USDA, 1967), usado pela indústria de processamento de batata brasileira, tendo com escala de notas variando de 1 (extra claro) a 5 (marrom).

O experimento foi conduzido em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os tratamentos (com e sem danos mecânico) e nas subparcelas os tempos de avaliação (tempos 0, 12, 24, 36 e 48 h) com 5 repetições. Realizou-se a análise de variância e regressão utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas SAEG 9.1, os modelos de regressão foram baseados na significância dos coeficientes de regressão utilizando-se o teste t ao nível de 5 % de probabilidade, no coeficiente de determinação ($R^2 = SQReg / SQtrat$) e no efeito biológico em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação ($P > 0,05$) entre os fatores, tratamento e tempo, para o teor de açúcares solúveis totais (AST) e açúcares não redutores (ANR). Os tubérculos tratados com dano mecânico tiveram incremento de 0,14% do conteúdo de AST e 0,16% ANR nas primeiras 36 h em relação aos tubérculos sem danos (controle), após este período houve uma ligeira queda do conteúdo de açúcares (Figura 1A e 1 B, respectivamente). Já no tratamento controle (sem danos) até as 36 h de exposição dos tubérculos, houve decréscimo de 0,04 % no conteúdo de AST e 0,02% de ANR, com posterior incremento em seus teores de açúcares (Figura 1A e 1B, respectivamente).

(A)



(B)

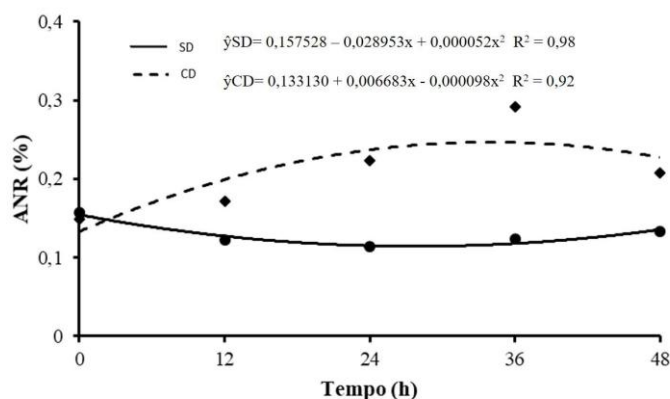


Figura 1. Teor de açúcares solúveis totais (AST) (1A) e açúcares não-redutores (ANR) (1B) em tubérculos de batata cv. Markies sem danos (SD) e com dano (CD) aos 4 meses de armazenamento.

O incremento nos níveis dos açúcares solúveis totais e não redutores dos tubérculos com danos mecânicos, pode ser associado a degradação do amido, em decorrência da produção elevada das enzimas amilase e amilopectina, que são induzidas pelo etileno (hormônio do estresse). No entanto, os tubérculos não danificados tiveram comportamento contrário, com redução dos açúcares até 36 h após o tempo de exposição, indicando uma provável redução dos níveis do açúcares ou pelo processo respiratório ou pela ativação das enzimas degradativas (TAIZ; ZEIGER, 2017). Há relatos sobre alteração dos teores de açúcares em tubérculos de batata na fase pós-colheita em resposta a danos mecânicos e à condições de armazenamento (KUMAR et al., 2004).

O conteúdo dos açúcares redutores e a atividade enzimática são relacionados à coloração final dos tubérculos de batata. A Figura 2 traz fotos dos palitos no primeiro e último horário de avaliação. No entanto, às 48 h é possível identificar uma maior proporção dessas pontas escurecidas nos palitos, sendo observado em 100 % dos palitos de batata danificados e em 50 % dos palitos do tratamento controle.

A ocorrência do maior percentual de manchas no tratamento com dano pode ser explicada pelo conteúdo de açúcares redutores, no qual foi observado nesse tratamento, apesar de não ter sido comprovada diferença estatística. O aumento nas concentrações desses açúcares ao final do período de avaliação em ambos os tratamentos, revela a importância do processamento mínimo antecipado, uma vez que os tubérculos apresentam maiores teores de açúcar no decorrer do tempo, podendo levar a uma alteração da cor e sabor do produto.

Quando os níveis de glicose e frutose aumentam em produtos que posteriormente serão submetidos a condições de altas temperaturas é normal o aparecimento de manchas de coloração amarronzada, isto ocorre devido a reação de Maillard, na qual esses açúcares reagem com aminoácidos livres, como a asparagina, formando acrilamida (Eriksson, 2005).

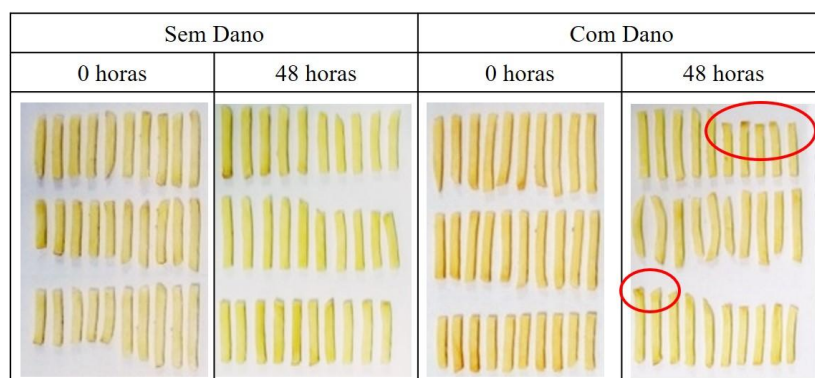


Figura 2. Palitos de batata cultivar “Markies” submetido ou não a dano mecânico no período de 0 e 48 horas pós-armazenamento refrigerado, avaliados em função do escurecimento não enzimático causado pelo processo de fritura.

CONCLUSÕES

Tubérculos de batata da cultivar Markies quando danificados, intensificam os níveis de açúcares solúveis totais e não-redutores, ao longo do período de avaliação, com maior teor às 48h, sem promover o escurecimento dos palitos após a fritura,

REFERÊNCIAS

DUBOIS, M. GILLES, K. A., HAMILTON, J. K., REBERS, P. T.; SMITH, F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, v. 28, p. 350-356, 1956.

EMBRAPA. Batata. **Sistema de produção de batata**. Versão eletrônica. 2ª Ed. 252p. 2015. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132923/1/Sistema-de-Producao-da-Batata.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2017.

ERIKSSON; S. **Acrylamide in food products**: Identification, formation and analytical methodology. Doctoral thesis, Department of Environmental Chemistry, Stockholm University, Sweden. 2005.

GONÇALVES, C. RODRIGUEZ-JASSO, R. M., GOMES, N., TEIXEIRA, J. A.; BELO, I.. Adaptation of dinitrosalicylic acid method to microtiter plates. **Analytical Methods**, v. 2, p. 2046-2048, 2010.

KUMAR, D.; SINGH, B. P.; KUMAR, P. An overview of the factors affecting sugar content of potatoes. **Annals of Applied Biology**, v. 145, n. 3, p. 247-256, 2004.

DE PÁDUA, J. G.; DE ARAÚJO, T. H., DO CARMO, E. L., MARGOSSIAN, P. L., & PEREIRA, S. G. Cultivares de batata para o mercado segmentado. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*, v. 8, n. 1, p. 36-46, 2012.

SAEG. **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 6 ed. Trad. Santarém, E.R, et al. Porto Alegre: Artmed. 888p. 2017.

THOMPSON; MORGAN. **Potato 'Markies' (Early Maincrop) *Solanum tuberosum***. Disponível em: <<http://www.thompson-morgan.com/vegetables/potatoes/maincrop/potato-markies/t17927TM#additional-links>>. Acesso em: 30 set. 2017.

USDA. **United States Standards for Grades of Frozen French Fried Potatoes**. USDA, Washington, 16p. 1967.