AVALIAÇÃO DO TEMPO DE DESCOMPRESSÃO NA SECAGEM DE MANGA POR SUCESSIVOS CICLOS DE AQUECIMENTO-PULSO DE VÁCUO

Maria Eduarda Fagundes Ferreira (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Barbara Daniele Almeida Porciuncula (Orientadora), e-mail: ra112064@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Umuarama, PR.

Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Engenharia de Alimentos

Palavras-chave: manga, secagem, crocante

Resumo:

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tempo de descompressão do sistema na cinética de secagem de mangas secas por sucessivos ciclos de aquecimento-pulso de vácuo (CAPV). As frutas foramselecionadas pelo grau de maturação e cortadas em cubos de 1 cm de aresta. Para obter a cinética de secagem as amostras foram acondicionadas na câmara de secagem e submetidas ao aquecimento por condução até a temperatura de 60 ºC. Atingida a temperatura, a pressão do sistema foi reduzida através da abertura de válvulas que conectam a câmara de secagem a bomba de vácuo. Diferentes tempos de descompressão foram testados, 3 e 5 minutos.O tempo de evacuação de 5 minutos foi considerado o mais adequado, uma vez que o produto final obtido apresentou estrutura porosa e quebradiça característica de um produto crocante.

Introdução

A manga é uma fruta com sabor e coloração atraentes. Possui vários nutrientes tais como o betacaroteno, ácido ascórbico e sais minerais e, além disso, também contém um teor considerável de fibras (CARDELLO e MORAES, 1997). Entretanto, Rocha et. al (2001) destacam que existem perdas significativas em qualidade e quantidade, quando muito desenvolvidos ou, até mesmo, completamente maduros (com casca rígida e a polpa mole). Sendo assim, são altamente sensíveis a qualquer batida ou ataques de doenças que reduzem consideravelmente o período de armazenamento. Além disso, são extremamente suscetíveis a sofrerem perda de água e desordens fisiológicas durante o processo de manuseio, armazenamento e transporte.

A secagem por múltiplos ciclos de aquecimento-pulso de vácuo é baseada em princípio termo-mecânico, em que há utilização de sucessivos ciclos de aquecimento das amostras à pressão atmosférica, seguidos de uma diminuição abrupta da pressão do sistema. Com isto é possível obter alimentos crocantes, com baixos teores de umidade e atividade de água (ZOTARELLI et al. (2012).

Se alimentos úmidos e porosos são submetidos à redução da pressão, parte da água interna dos alimentos evapora, resfriando o alimento a uma temperatura tão

baixa quanto à temperatura de saturação da água na pressão aplicada. É essa evaporação a baixas pressões que causa a formação da estrutura porosa do alimento. A manutenção dessa estrutura depende do seu endurecimento, que é dependente da temperatura e do teor de água do produto (LOUKA e ALLAF, 2002).
O objetivo geral deste trabalhofoi avaliar o efeito do tempo de descompressão do sistema na cinética de secagem de mangas secas por sucessivos ciclos de aquecimento-pulso de vácuo (CAPV).

Materiais e métodos

Materiais
As frutas utilizadas neste estudo são mangas da variedade Tommy Atkins adquiridas no comércio local da cidade de Umuarama – PR. A seleção das frutas foi realizada pelo grau de maturação, observado por análise visual, teor de umidade e pelo conteúdo de sólidos solúveis (°Brix). O teor de umidade foi determinado pelo método gravimétrico. O conteúdo de sólidos solúveis (°Brix) foi determinado utilizando-se um refratômetro óptico manual. De forma manual, as frutas foram lavadas, descascadas e cortadas em cubos de 1 cm de aresta.

Secagem por Sucessivos Ciclos de Aquecimento-Pulso de Vácuo
Amostras de mangaforam depositadas sobre uma pequena folha de polietileno e inseridas no interior da câmara de secagem. As amostras foram aquecidas até 60ºC e então realizada a descompressão do sistema. Diferentes tempos de descompressão foram avaliados, 3 e 5 minutos, ou seja, a câmara de secagem foi mantida em pressões subatmosféricas nestes intervalos de tempos. Após o tempo de descompressão, a pressão do sistema foi restabelecida e as amostras novamente aquecidas, para aplicação de um novo pulso de vácuo. A cada ciclo de aquecimento-pulso de vácuo, as amostras foram avaliadas em relação ao teor de umidade. Foram aplicados 15 ciclos de aquecimento-pulso de vácuo nas amostras de manga.

Avaliação do Produto Final Desidratado
As amostras de manga secas com os diferentes tempos de descompressão foram avaliadas em relação ao encolhimento e as propriedades mecânicas de textura. O encolhimento foi determinado pelas medidas diretas com paquímetro. O teste de compressão para determinação de textura foi realizado no analisador de textura (TA-XT2, Stable Micro System), controlado por microcomputador. As amostras foram comprimidas até 70 % da altura original.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 estão apresentadas as cinéticas de secagem de cubos de manga secos por sucessivos ciclos de aquecimento-pulso de vácuo com aplicação de diferentes tempos de descompressão do sistema.

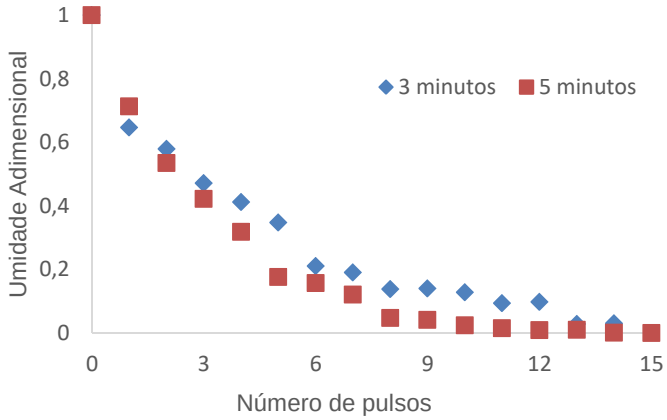

Figura 1- Cinéticas de secagem de cubos de manga submetidos à secagem por sucessivos ciclos de aquecimento-pulso de vácuo com diferentes tempos de evacuação do sistema.

Observaram-se maiores reduções nos teores de umidade das amostras quando eram aplicados maiores os tempos de evacuação (5 minutos). É possível observar pela figura 1 que o teor de umidade, para os diferentes tempos de evacuação, apresentou um decréscimo gradativo com a aplicação dos sucessivos ciclos de aquecimento-pulso de vácuo. Para os diferentes tempos de evacuação as curvas apresentaram comportamento semelhante. Ao final do processo as amostras apresentaram teores de umidade de 0,458 g de água/ g de sólidos secos e 0,309 g de água/ g de sólidos secos para os tempos de 3 e 5 min. de evacuação, respectivamente.

Outros dados que podem ser analisados são os tempos totais de processo, fator importante para a viabilidade do mesmo. O tempo total de secagem quando realizada a descompressão do sistema de 3 minutos foi menor que o tempo da secagem com tempo de descompressão de 5 minutos. Os resultados encontrados pela variação de tempo de evacuação no processo CAPV, foram de 80 e 105 minutos para os tempo de 3 e 5 minutos de evacuação respectivamente. Entretanto as amostras apresentaram teor de umidade maior e um encolhimento mais acentuado, aproximadamente 80%. As amostras submetidas ao maior tempo de descompressão, ou seja, 5 minutos, apresentaram menor teor de umidade, menor encolhimento, aproximadamente 50%, e estrutura crocante, como pode ser observado na Figura 2.

Pela figura 2 é possível observar uma oscilação na força de compressão para as amostras submetidas à secagem utilizando o tempo de descompressão de 5 minutos. Este fato se deve a formação de uma matriz porosa e quebradiça o que ocasiona a quebra e desintegração da estrutura durante a compressão.

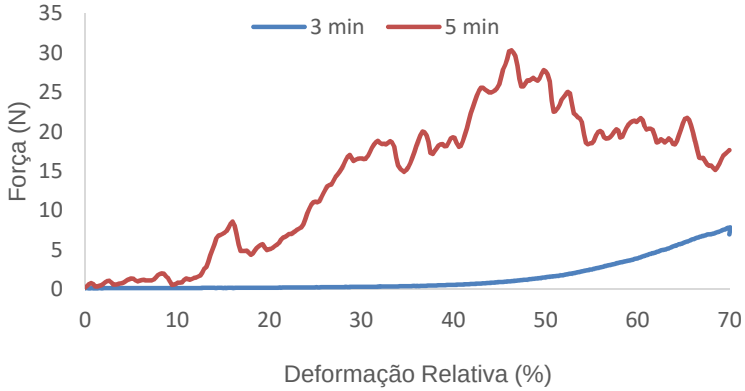

Figura 2-Curvas força x deformação relativa das amostras de manga secas por sucessivos ciclos de aquecimento-pulso de vácuo.

Conclusões

O tempo de evacuação de 5 minutos foi considerado o mais adequado, uma vez que o produto final obtido apresentou estrutura porosa e quebradiça característica de um produto crocante.

Agradecimentos

A Fundação Araucária e a Universidade Estadual de Maringá- Campus Umuarama,pela infraestrutura.

Referências

CARDELLO, H. M. A. B.; MORAES, M. A. C. **Análise Sensorial de Manga (Mangifera indica L.), Var. Haden, em Pedaços, Processada e Congelada**. Alim. Nutr., 8: 27-38, 1997.

LOUKA, N.; JUHEL, F.; ALLAF, K. **Qualitystudiesonvarioustypesofpartiallydriedvegetablestexturizedbycontrolled suddendecompression general patterns for thevariationoftheexpansionratio.**Journalof Food Engineering, v. 65, p. 245-253, 2004.

ROCHA, R. H. C.; MENEZES, J. B.; MORAIS, E. A.; SILVA, G. G.; AMBRÓSIO, M. M. Q.; ALVEZ, M. Z. **Uso do índice de degradação de amido na determinação da Maturidade da manga 'Tommy Atkins'**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 23, n. 2, 2001.

ZOTARELLI, M.F.; PORCIUNCULA, B. D. A.; LAURINDO, J. B.**A convectivemulti-flashdryingprocess for producingdehydratedcrispyfruits.**Journalof Food Engineering,v. 108, n. 4, p. 523-531, 2012.