

DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS COMESTÍVEIS COM ADIÇÃO DE POLPA DE FRUTA

Ana Paula de Souza, Keila de Souza Silva: keilasouzas@yahoo.com.br

Universidade Estadual de Maringá/Centro de Tecnologia/Departamento de Tecnologia

Ciências agrárias, Engenharia de Alimentos

Palavra-chave: Filmes biodegradáveis, pitaya, proteína de soja.

RESUMO

Atualmente, os filmes biodegradáveis estão sendo utilizados com intuito de substituir polímeros que são de difícil degradação na natureza. A produção de filmes com adição de polpa de fruta pode ser uma alternativa para melhorar as propriedades funcionais e nutricionais do filme. Esse trabalho teve como objetivo desenvolver filmes a base de proteína isolada de soja com adição de polpa de Pitaya. Para tanto, os filmes comestíveis foram desenvolvidos com 5% proteína de soja isolada (PIS), glicerol e adição de diferentes concentrações de pitaya (0 a 3% p/p). O efeito da adição de polpa de pitaya foi estudado a partir das propriedades ópticas, mecânicas, solubilidade e umidade. O aumento da concentração de polpa de pitaya não influenciou significativamente na espessura do filme, mais sim na umidade e consequentemente na solubilidade dos filmes em água que apresentou ser baixa. O acréscimo de polpa reduziu a força máxima de ruptura e, por conseguinte, a tensão à ruptura mas aumentou a elasticidade dos filmes.

INTRODUÇÃO

Os plásticos derivados do petróleo são muito consumidos no mercado de embalagens devido a sua alta resistência, leveza, baixo custo, fácil manuseio e boas propriedades de barreira à água. Devido ao impacto ambiental causado por esse tipo de embalagem, filmes derivados de biopolímeros como polissacarídeos e proteínas, estão sendo utilizados como alternativa ao uso de derivados petroquímicos (SILVA et al., 2016).

Filmes comestíveis compostos de proteína podem ser utilizados como embalagens alimentares devido a suas boas propriedades mecânicas e de barreira, apresentando boas barreiras a gás, porém baixa barreira à água. A proteína de soja apresenta grande potencial para substituir produtos à base de petróleo devido sua disponibilidade, tendo em vista que a proteína é obtida como subproduto da produção de óleo de soja (GUERRERO et al., 2011).

Atualmente, polpa de frutas estão sendo utilizados na produção de filmes comestíveis, com a finalidade de enriquecê-los. A pitaya é uma fruta rica em

fibras, vitamina C e minerais (ZAINOLDIN E BABA, 2009) e pode ser uma boa alternativa para enriquecer filmes comestíveis.

O presente trabalho teve por objetivo a obtenção de filmes biodegradáveis a partir da proteína de soja isolada com adição de pitaya.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a produção dos filmes, uma solução aquosa contendo 5% de proteína isolada de soja - PIS (MAXSOY Alimentos LTDA), teve seu pH ajustado para 11 (pH de solubilização da proteína de soja isolada) e foi submetida a agitação magnética por 1 hora até completa solubilização. Após a solubilização, adicionou-se 2% de glicerol, inseriu-se a polpa de pitaya vermelha purpuro nas concentrações de 0, 1, 2 e 3% e manteve-se a agitação por mais 2 horas antes do tratamento térmico. O tratamento térmico foi realizado a 75°C por 20 min em banho maria com circulação, com o objetivo de desnaturar a proteína. Em seguida, as soluções foram despejadas em formas plásticas, seguindo o método *casting*, e submetidas a 30°C por 72 horas em estufas de circulação de ar.

A espessura dos filmes foi obtida através de um micrômetro digital. O teor de umidade dos filmes foi determinado após secagem em estufa (LS Logen 1.3) a 105 °C, por 24 horas. A análise de solubilidade (S) em água foi realizada em triplicata de acordo com o método proposto por Silva et al. (2016). As propriedades mecânicas do filme foram realizadas em texturômetro (TA.XT Plus, Stable Micro Systems, Surrey, UK) de acordo com o método padrão ASTM D882-12 (ASTM D882-12, 2012), em pelo menos 6 corpos de prova de cada formulação. A tensão das amostras foi obtida dividindo-se a força máxima obtida pela área original da amostra, (largura multiplicada pela espessura média do corpo de prova). A porcentagem de alongação na ruptura foi calculada dividindo-se o alongamento do corpo de prova na ruptura pelo seu comprimento inicial.

Todas as análises estatísticas sobre as propriedades dos filmes foram feitas utilizando o software Microsoft Excel versão 2016. Análise de variância (ANOVA) foi realizada para cada propriedade, seguido do teste de Tukey com nível de significância de 0,05 para todos os testes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não foram observadas diferenças significativas entre as espessuras dos filmes estudados, apesar disso, observou-se que as espessuras variaram de acordo com o aumento da concentração de polpa em torno de 0,40 mm a 0,46 mm. Na Tabela 1 estão apresentadas as propriedades dos filmes obtidos da polpa da pitaya.

Tabela 1. Propriedades dos filmes de polpa de pitaya.

Filme	Umidade%	Solubilidade%	Força m.(N)	Tensão (MPa)	Deformação%
0 % p.	22,23±1,50 ^{ns}	31,44±0,52 ^{ns}	15,05±5,76 ^a	2x10 ⁻² ±8x10 ^{-3a}	74,19 ± 14,75 ^a
1% p.	21,46±0,50 ^{ns}	30,45±0,68 ^{ns}	6,19±4,61 ^{bc}	8x10 ⁻³ ±6x10 ^{-3b}	96,90 ± 4,24 ^b
2% p.	20,61±1,02 ^{ns}	28,83±0,35 ^{ns}	9,24±2,77 ^{ac}	1x10 ⁻² ±3x10 ^{-3ab}	92,46 ± 2,54 ^b
3% p.	19,67±0,99 ^{ns}	34,15±6,97 ^{ns}	14,12±2,22 ^a	2x10 ⁻² ±3x10 ^{-3a}	86,11 ± 3,74 ^{ab}

P: polpa; * Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (p<0,05) de acordo com o teste de Tukey.
*ns=diferença não significativa

Na Tabela 1 é possível observar que os filmes mantiveram sua integridade depois de 24 horas de imersão em água o que pode ser relacionado às pontes de dissulfeto formadas durante o tratamento térmico (70°C/ 20min) da PIS. Essa interação diminui os grupos hidrofílicos da cadeia de proteína reduzindo a disponibilidade dos mesmos para interagirem com a água e, dessa forma, reduzindo a solubilidade dos filmes (SILVA et al., 2016). Tulamandi et al., (2016) também notou baixa solubilidade em água dos filmes de proteína de soja desengordurada. A adição de polpa de pitaya não influenciou estatisticamente na umidade e na solubilidade das amostras.

A partir dos dados apresentados anteriormente é possível observar que o acréscimo da Pitaya reduziu a força máxima de ruptura e, conseqüentemente, a tensão de ruptura do filme. A redução observada, todavia, só apresentou diferença significativa com o acréscimo de 1% da polpa. Notou-se, também, uma tendência no aumento da tensão de ruptura do filme conforme a concentração da polpa aumentava. Souza, Silva e Druzian (2012) também observaram redução significativa na resistência máxima de diferentes filmes biodegradáveis com o acréscimo de polpas de manga e de acerola.

Propriedades mecânicas de filmes comestíveis dependem do tipo de material e da estrutura. A adição de outros compostos na matrix protéica pode mudar as propriedades do filme devido a interação entre esses compostos (SILVA et al., 2016). A adição da polpa de Pitaya na matrix protéica pode ter reduzido a coesão entre a cadeia de PIS o que resultou em menores valores de tensão dos filmes. O acréscimo de polpa aumentou significativamente a elasticidade dos filmes, entretanto o aumento da concentração tendeu a reduzir as porcentagens de deformação dos mesmos

CONCLUSÃO

A adição de polpa de pitaya não influenciou estatisticamente na espessura dos filmes e nem na umidade e solubilidade dos filmes de proteína isolada de soja. Todos os filmes mantiveram a integridade após 24 horas de

solubilização em água. A adição de polpa de pitaya reduziu a tensão à ruptura, mas aumentou a elasticidade dos filmes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUERRERO, P.; STEFANI, P.M.; RUSECKAITE, R.A.; CABA, K. de La. Functional properties of films based on soy protein isolate and gelatin processed by compression molding. **Journal of Food Engineering**, v. 105, n. 1, p. 65-72, 2011.

SOUZA, O.; SILVA, L. T.; DRUAZIAN, J. I. Estudo comparativo da caracterização de filmes biodegradáveis de amido de mandioca contendo polígonos de manga e de acerola. **Química Nova**, v. 35, n. 2, p. 262-267, 2012.

SILVA, K. S.; MAURO, M. A.; GONÇALVES, M. P.; ROCHA, C. M. R. Synergistic interactions of locust bean gum with whey proteins: Effect on physicochemical and microstructural properties of whey protein-based films. **Food Hydrocolloids**, v. 54, p. 179-188, 2016.

TULAMANDI, S.; RANGARAJAN, V.; RIZVI, S. S. H.; SINGHAL, R. S.; CHATTOPADHYAY, S. Kr.; SAHA, N. C. A biodegradable and edible packaging film based on papaya puree, gelatin, and defatted soy protein. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 10, p. 60-71, 2016.

ZAINOLDIN, K. H.; BABA, A. S. The Effect of *Hylocereus polyrhizus* and *Hylocereus undatus* on physicochemical, proteolysis, and antioxidant activity in yogurt. **World Academy of Science, Engineering and Technology**, v.60, p. 361-366, 2009.