

ISSN - 2175.8395



Anais do VIII Workshop de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio

2014

Editores:
Luiz Henrique Capparelli Mattoso
Caue Ribeiro de Oliveira
Humberto de Mello Brandão
Marlene de Barros Coelho
Daniel Souza Corrêa
Maria Alice Martins

Embrapa

REFERÊNCIAS

ASTM- Standard test methods for water vapor transmission of materials. Standards Designation: E96-80. In Annual Book of ASTM, ASTM, 771-778, Philadelphia, PA.

ASTM- Standard test method for tensile properties of thin plastic sheeting (1997). D882-97. In Annual book of American Standard Testing Methods. Philadelphia, USA, PA: ASTM

CHOJNICKA-PASZUN, A.; DOUSSINAULT, S.; JONGH, H. Sensorial analysis of polysaccharide-gelled protein particle dispersions in relation to lubrication and viscosity properties. Food Research International, v. 56, n. 0, p. 199 - 210, 2014.

HILL, L.; GOMES, C.; TAYLOR, T. Characterization of beta-cyclodextrin inclusion complexes containing essential oils (trans-cinnamaldehyde, eugenol, cinnamon bark, and clove bud extracts) for antimicrobial delivery applications. Lwt-Food Science and Technology, v. 51, n. 1, p. 86-93, 2013.

MCHUGH, T.; AVENABUSTILLOS, R.; KROCHTA, J. Hydrophilic edible films - Modified procedure for water-vapor permeability and explanation of thickness effects. Journal of Food Science, v. 58, n. 4, p. 899-903, 1993.

SZCZEPANSKI, S.; LIPSKI, A. Essential oils show specific inhibiting effects on bacterial biofilm formation. Food Control, v. 36, n. 1, p. 224 - 229, 2014.

ANÁLISE DA INIBIÇÃO MICROBIOLÓGICA OBTIDA UTILIZANDO FILME DE PECTINA COM NANODISPERSÃO DE ÓLEO DE CRAVO

Ronaldo S. Sasaki¹, Luiz H. C. Mattoso², *Márcia R. de Moura¹

¹Departamento de Física e Química, FEIS, UNESP, Ilha Solteira, SP. ²LNNA, CNPDIA, EMBRAPA, São Carlos, SP.

*marciadqi@gmail.com

Classificação: Filmes, revestimentos comestíveis e embalagens funcionais para alimentos.

Resumo

A partir do crescente estudo de embalagens biodegradáveis, temos também as embalagens poliméricas com nanodispersão. Este trabalho tem como objetivo analisar as propriedades microbiológicas em um filme de pectina com nanoemulsão de óleo essencial de cravo. Para a caracterização das propriedades microbiológicas do filme foi efetuado teste de halo de inibição e os resultados foram comparados entre o filme de pectina puro e o filme de pectina com nanodispersão de óleo essencial de cravo. Neste teste foram utilizadas as seguintes culturas: *S.Aureus* e *E.Coli*. A partir disto foram observados resultados interessantes para nanopartículas de 140nm, com halo de inibição de 4,81cm para *E.Coli* e 3,12cm para *S.Aureus*.

Palavras-chave: Óleo essencial de cravo; Pectina; Propriedades microbiológicas

ANALYSIS OF MICROBIOLOGICAL INHIBITION OBTAINED IN PECTIN FILM WITH CLOVE OIL NANODISPERSION

Abstract

Beyond enhance of biodegradable package studies, there is polymeric packages with nanodispersion. This paper has as objective analyze microbiologic properties in clove essential oil nanodispersion pectin film. In characterization of film microbiological properties was expressed as growth inhibitory zone diameter and the results compared with a pure pectin film and a clove essential oil pectin film. For these analysis were used two different strains *S.Aureus* and *E.Coli*. Obtaining interesting results for 140 nm nanoparticles, with halo of inhibition of 4.81cm for *E.Coli* and 3.12cm for *S.Aureus*.

Keywords: Clove essential oil; Pectin; Microbiological properties.

Publicações relacionadas: Resumo aceito no CBECIMAT 2014.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho teve como objetivo o estudo das propriedades microbiológicas de um filme com base polimérica pectina analisando assim a viabilidade da adição de nanoemulsão de cravo.

Nanoemulsões são utilizadas nas indústrias: farmacêutica, aromas e alimentícia. Com o objetivo de adicionar-se características interessantes ao produto (GHOSH et al., 2013).

Óleos essenciais são líquidos oleaginosos obtidos a partir de plantas com características aromáticas os quais tem interessantes características antimicrobiológicas. Sendo uma matéria prima interessante pois é um produto natural tornando-se assim uma interessante opção aos conservantes não naturais, além disso barateiam o produto (HILL et al., 2013; SZCZEPANSKI e LIPSKI, 2014).

A pectina é um polissacarídeo presente na parede celular de plantas sendo esta altamente utilizada como matéria prima de produtos alimentícios como: gelatina, geleia e estabilizante de produtos lácteos (FRAYE et al. 2010). Ao solubilizar-se em água é possível a formação de filmes de pectina devido sua capacidade filmogênica (CHOJNICKA-PASZUN et al., 2014).

O óleo essencial de cravo tem como principal composto o eugenol um composto conhecido pelas suas propriedades antifúngica, antibacteriana e anti-inflamatória.

O presente trabalho teve como objetivo sintetizar e caracterizar nanoemulsões de óleo essencial de cravo de diferentes tamanhos. E analisar as propriedades antibactericidas desses materiais quando incorporados em matrizes poliméricas, nesse caso a pectina.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais

- Agente emulsificante comercialmente conhecido como Tween 80, Synth (Diadema,SP,Brasil)
- Eugenol(>93%) Petite Marie (Itaquaquecetuba,SP, Brasil)
- Pectina (LMP) CP Kelco (Campinas, Brasil)
- Preparação da nanoemulsão

Diluição direta em água, adicionando óleo essencial de cravo e tween 80, em seguida realizada a mistura em T25 ULTRA-TURRAX® (IKA® Werke GmbH & Co, Staufen, Alemanha) a 12000 e 16000 rpm por 5 min com o objetivo de se obter nanoemulsão em diferentes tamanhos.

2.2 Tamanho das partículas da nanoemulsão.

A distribuição do tamanho e a carga superficial das nanocápsulas foram medidas no equipamento NanoZS (Malvern Instruments Inc. USA). As medidas foram realizadas em triplicata na temperatura de 25 °C. Após uma hora da preparação e 72 horas após.

2.3 Preparação do filme

Os filmes foram produzidos com soluções de 3% de pectina(LMP) a partir da solubilização da pectina em água com agitação até solubilização (2 horas).

As soluções obtidas foram incorporadas com as nanoemulsões preparadas. Para a preparação dos filmes foi despejada a solução em placas de acrílico e secadas em temperatura ambiente. Com os filmes secos estes foram removidos da superfície base e armazenados em papel alumínio e sacolas plásticas, sob refrigeração.

2.4 Culturas de bactérias utilizadas

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) e *Escherichia coli* (*E. coli*) culturas obtidas de BacFar – CE-FAR DIAGNÓSTICA LTDA (*S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* ATCC 25922). As culturas foram cultivadas em tryptic soy agar. A incubação foi efetuada em 32°C. Sendo o meio de cultura agar preparado com adição de 15g L⁻¹ de agar bacteriológico.

2.5 Análises microbiológicas

Para analisar-se a atividade microbiológica dos filmes foram cortados discos de 1cm de diâmetro de partes aleatórias dos filmes analisados e colocados no meio de cultura inoculado. Método este padronizado a partir da inoculação do meio de cultura. As placas foram incubadas à 37°C por 24h. Obtendo-se assim dados que foram expressos como halo de inibição (cm) sendo realizado em triplicata (KUMAR et al., 2010).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em se tratando de características visuais as duas (12000 e 16000 rpm) apresentaram opalescência característica de suspensões nanométricas (Fig. 1).

Na Tabela 1 podemos observar os valores de tamanho médio para os materiais sintetizados uma hora após o preparo e 72 horas após o preparo.

Tabela 1. Tamanho médio de nanoemulsões sintetizadas em diferentes condições.

Velocidade de preparação	Tamanho Médio (nm) 1 hora após	Tamanho Médio (nm) 72 horas após
12000 rpm	300,12 ± 3,47	292,50 ± 3,10
16000 rpm	140,00 ± 1,02	142,30 ± 1,21

Como podemos observar na Tabela 1 o aumento na velocidade de rotação no preparo das nanoemulsões provoca uma diminuição no tamanho dessas emulsões. E após um período de 72 horas a estabilidade dessa suspensão ainda permanece estável, pois o tamanho médio praticamente não é alterado.

A atividade microbiológica de óleos essenciais pode ser classificada em três graus de inibição: fraco (halo de inibição ≤ 1,2cm), moderado (1,2cm ≤ halo de inibição ≤ 2,0cm) e forte (halo de inibição ≥ 2,0cm) (LV et al., 2011; AIT-OUAZZOU et al., 2012).

Analisando os halos de inibição foram observados os resultados da Tabela 2 a seguir:

Tabela 2. Halo de inibição microbiológica

Tipo de bactéria	Pectina + 12000 rpm	Pectina + 16000 rpm
<i>E. coli</i> ATCC 25923	1,20 cm ± 0,10	2,81 cm ± 0,15
<i>S. aureus</i> ATCC 25922	2,53 cm ± 0,20	3,12 cm ± 0,20

De acordo com a tabela observamos que nossos nanocompósitos apresentaram grau de inibição forte para três valores encontrados. Demonstrando o potencial ativo no combate a bactérias do material sintetizado por nós. A maior atividade foi para os nanocompósitos contendo pectina e nanoemulsão que apresentaram menores tamanhos (3,12 cm para *S. Aureus*). Esse fato deve ser devido a maior facilidade do penetramento da membrana da bactéria para inibição, de partículas com tamanho menores.

4 CONCLUSÃO

Ao analisar os filmes com presença de nanocompósitos foi possível observar interessante inibição microbiológica para o filme com nanocompósitos de óleo essencial de cravo. Com resultados de halo de inibição significativos tanto para bactérias do tipo *E. Coli* como *S. Aureus*. Demonstrando assim potencial bactericida e influencia do tamanho das partículas de nanoemulsão no grau de inibição. Podendo este tipo de embalagem ser utilizada como camada bactericida para preservação de alimentos suscetíveis ao ataque de microorganismos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, FAPESP, FINEP, CAPES, DFQ-FEIS-UNESP, e Projeto MP1 Rede Agronano – Embrapa.

REFERÊNCIAS

AIT-OUAZZOU, A. et al. Evaluation of the chemical composition and antimicrobial activity of *Mentha pulegium*, *Juniperus phoenicea*, and *Cyperus longus* essential oils from Morocco. *Food Research International*, v. 45, n. 1, p. 313-319, 2012.

CHOJNICKA-PASZUN, A.; DOUSSINAULT, S.; JONGH, H. Sensorial analysis of polysaccharide-gelled protein particle dispersions in relation to lubrication and viscosity properties. *Food Research International*, v. 56, n. 0, p. 199 - 210, 2014.

FRAEYE, I. et al. Fine-tuning the properties of pectin-calcium gels by control of pectin fine structure, gel composition and environmental conditions. *Trends in Food Science & Technology*, v. 21, n. 5, p. 219 - 228, 2010.

GHOSH, V.; MUKHERJEE, A.; CHANDRASEKARAN, N. Ultrasonic emulsification of food-grade nanoemulsion formulation and evaluation of its bactericidal activity. *Ultrasonics Sonochemistry*, v. 20, n. 1, p. 338-344, 2013

HILL, L.; GOMES, C.; TAYLOR, T. Characterization of beta-cyclodextrin inclusion complexes containing essential oils (trans-cinnamaldehyde, eugenol, cinnamon bark, and clove bud extracts) for antimicrobial delivery applications. *Lwt-Food Science and Technology*, v. 51, n. 1, p. 86-93, 2013.

KUMAR, P. et al. Preparation and characterization of novel β -chitin/nanosilver composite scaffolds for wound dressing applications. *Carbohydrate Polymers*, v. 80, n. 3, p. 761 - 767, 2010.

LV, F. et al. In vitro antimicrobial effects and mechanism of action of selected plant essential oil combinations against four food-related microorganisms. *Food Research International*, v. 44, n. 9, p. 3057-3064, 2011.

SZCZEPANSKI, S.; LIPSKI, A. Essential oils show specific inhibiting effects on bacterial biofilm formation. *Food Control*, v. 36, n. 1, p. 224 - 229, 2014.

SOLUÇÕES CONSERVANTES A BASE DE QUITOSANA NANOPARTICULADA NA PÓS-COLHEITA DE *GERBERA JAMESONII*

*Poliana Cristina Spricigo¹, Jéssica Prada Trento¹, Lucimeire Pilon², Márcia Regina de Moura Aouada³, Luiz Henrique Capparelli Mattoso⁴, Daniel Souza Corrêa⁴; Marcos David Ferreira⁴.

¹UFSCar. ² Embrapa Hortaliças. ³UNESP. ⁴Embrapa Instrumentação.

*polianaspricigo@yahoo.com.br

Classificação: Filmes, revestimentos comestíveis e embalagens funcionais para alimentos.

Resumo

A gérbera é uma das flores de corte mais populares no Brasil, devido a sua beleza e variedade de cores. Para que as flores de corte tenham maior durabilidade é necessária adoção de tecnologias pós-colheita, como soluções conservantes. Essas soluções podem conter componentes como carboidratos e inibidores da proliferação de microrganismos. O objetivo deste trabalho foi testar uma solução conservante contendo quitosana nanoparticulada durante a vida pós-colheita de gérberas por quinze dias de armazenamento. Os tratamentos utilizaram as seguintes soluções: água destilada, solução de quitosana e solução de quitosana nanoparticulada. As avaliações realizadas foram: taxa de absorção, taxa de transpiração e