

ISSN 2175-8395

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Instrumentação
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**ANAIS DO VII WORKSHOP DA REDE DE
NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO**

Maria Alice Martins
Odílio Benedito Garrido de Assis
Caue Ribeiro
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

Editores

Embrapa Instrumentação
São Carlos, SP
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação

Rua XV de Novembro, 1452
Caixa Postal 741
CEP 13560-970 - São Carlos-SP
Fone: (16) 2107 2800
Fax: (16) 2107 2902
www.cnpdia.embrapa.br
E-mail: cnpdia.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: João de Mendonça Naime
Membros: Dra. Débora Marcondes Bastos Pereira Milori
Dr. Washington Luiz de Barros Melo
Sandra Protter Gouvea
Valéria de Fátima Cardoso
Membro Suplente: Dra. Lucimara Aparecida Forato

Revisor editorial: Valéria de Fátima Cardoso
Capa - Desenvolvimento: NCO; criação: Ângela Beatriz De Grandi
Imagem da capa: Imagem de MEV-FEG de Titanato de potássio – Henrique Aparecido de Jesus
Loures Mourão, Viviane Soares

1a edição

1a impressão (2013): tiragem 50

Todos os direitos reservados.
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).
CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Instrumentação

Anais do VII Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao agronegócio –
2012 - São Carlos: Embrapa, 2012.

Irregular
ISSN 2175-8395

1. Nanotecnologia – Evento. I. Martins, Maria Alice. II. Assis, Odílio Benedito Garrido de.
III. Ribeiro, Caue. IV. Mattoso, Luiz Henrique Capparelli. V. Embrapa Instrumentação.

© Embrapa 2013

PROPRIEDADE ANTIFÚNGICA DE FILMES COMESTÍVEIS DE TRIMETILQUITOSANA

Douglas de Britto^{1*}, Amanda M. Tanaka², Odílio B. G. Assis¹

⁽¹⁾Embrapa Instrumentação – São Carlos, SP

⁽²⁾Bolsista de IC- IQSC/Embrapa - * dougbritto@gmail.com

Projeto Componente: PC3 **Plano de Ação:** PA2

Resumo

Uma das propriedades de interesse em recobrimento comestível é a capacidade antifúngica, que é muito significativa na área de pós-colheita. Quitosana e trimetilquitosana (TMQ) têm sido empregadas como revestimentos comestíveis, mas suas propriedades antifúngicas ainda não estão totalmente esclarecidas. Neste trabalho, formulações filmogênicas de TMQ se mostraram muito promissora em retardar o crescimento do fungo *Penicillium expansum*, sendo cerca de 15% mais eficiente que a quitosana, por exemplo.

Palavras-chave: recobrimento comestível, capacidade antifúngica, *Penicillium Expansum*

Publicações relacionadas

BRITTO, D., ASSIS, O.B.G. Chemical, biochemical and microbiological aspects of chitosan quaternary salt as active coating on sliced apples. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. v. 32, p. 1-7, 2012.

Introdução

Os fungos estão freqüentemente envolvidos com as podridões de frutos sendo o grupo de microrganismos de maior atividade e responsável por 80% a 90% do total de perdas causadas por agentes microbianos. No Brasil se destacam os fungos do gênero *Penicillium* e *Alternaria alternata*, que são patógenos que iniciam a infecção em maçãs principalmente no período pós-colheita. A *Alternaria sp.* está associada à podridão negra (VALDEBENITO-SANHVEZA e CABTILLANO, 1987) e o *P. expansum* talvez seja o microorganismo que cause maiores níveis de degradação (PEPELJNJAK et al., 2002), gerando em sua atividade, a micotoxina patulina que mesmo em pequenos proporções introduz alterações significativas no sabor. Esses fungos são considerados necrófagos e parasitários, ou seja, a infestação ocorre facilmente e se propaga através de lesões e ferimentos nos tecidos biológicos (CAPPELLINI et al., 1987). A intensidade da atividade fúngica está associada ao tipo de fruto, mas principalmente à presença de alterações na cutícula (OLIVEIRA et al., 2006), o que se depreende que frutos fatiados são altamente susceptíveis à contaminação.

A colonização por fungos pode produzir diversos

efeitos que depreciam a qualidade da fruta ou da hortaliça, como manchas que afetam o aspecto visual, podridão que provocam alterações na consistência e no sabor, que tornam os produtos inviáveis para o consumo humano.

Devido a isto, várias formulações com propriedades antifúngicas têm sido estudadas. Dentre estas destacam-se a quitosana e seus derivados que além de possuírem atividade antifúngica são materiais com excelente capacidade filmogênica.

Neste trabalho, o sal quaternário de quitosana, TMQ, foi testado em diversas concentrações contra o desenvolvimento do fungo *P. expansum* e seu resultado comparado com a quitosana de partida.

Materiais e métodos

Quitosana comercial de média massa molar foi adquirida da Aldrich Comp. e o seu derivado o seu derivado preparado por metilação extensiva (BRITTO e ASSIS, 2007).

O meio de cultura, BDA, foi preparado a partir de 40g de batata descascada, 4g de dextrose, 4g de ágar e 200 mL de água destilada. Após a mistura destes ingredientes em liquidificador e peneiramento para remoção de partículas grandes, o BDA foi esterilizados em autoclave por 20 min a 121°C. Em

seguida, o BDA foi colocado em placas de Petri previamente esterilizada, numa quantidade suficiente para cobrir o fundo.

Foram preparadas soluções de quitosana e TMQ com concentrações de 0,1g/L a 10g/L. Solução de ácido acético 1% foi utilizada para dissolver quitosana e TMQ. Água destilada também foi utilizada para preparar solução de TMQ. Em placas de Petri contendo o BDA foram feitos três pequenos orifícios em cada um, todos com aproximadamente o mesmo tamanho e depositado cerca de 20µL da solução de esporos em cada um. Após recobriu-se cada uma das placas com as soluções de quitosana e TMQ de diferentes concentrações. Amostras controle foram recobertas com solução de ácido acético 1% e água destilada.

A solução de esporos do fungo *P. expansum*, previamente isolados de uma maçã contaminada foi preparada em solução esterilizada de Tween 80 (0,1% v/v) e quantificado por contagem em câmara de Neubauer. O valor médio encontrado foi de $3,9 \times 10^7$ esporos/mL.

Resultados e discussão

A quitosana, nas concentrações de 10,0 a 0,1 g/L, não apresentou efeito fungistático ou fungicida no desenvolvimento dos esporos do fungo *P. expansum* (Fig. 1). Para este intervalo de concentração não é observado nenhuma diferença significativa em relação ao controle (ácido acético 1%).

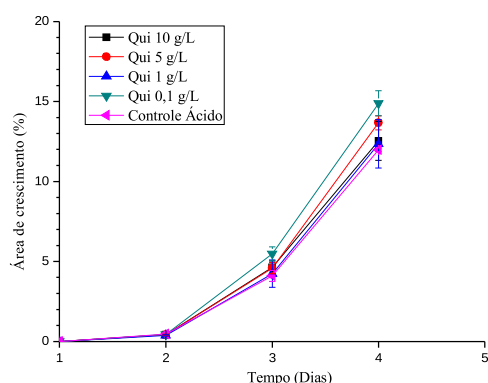


Fig. 1. Área ocupada pelo desenvolvimento do fungo *P. expansum* em função do tempo na presença de quitosana.

O derivado TMQ em meio ácido (ácido acético 1%) apresentou efeito fungistático ligeiramente superior ao da quitosana no desenvolvimento dos esporos do fungo *P. expansum* (Fig. 2). Nota-se uma diferença significativa principalmente para as concentrações de 10,0 e 5,0 g/L.

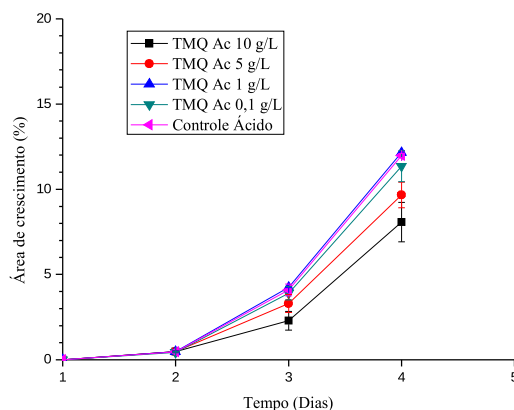


Fig. 2. Área ocupada pelo desenvolvimento do fungo *P. expansum* em função do tempo na presença de TMQ em meio ácido.

Para o derivado TMQ dissolvido em água, o efeito fungistático foi bem superior àquela observada para a quitosana e para a TMQ em meio ácido, principalmente para as concentrações de 10,0 e 5,0 g/L (Fig. 3). No entanto, para concentrações menores (1,0 e 0,1 g/L) fungistático não foi expressivo.

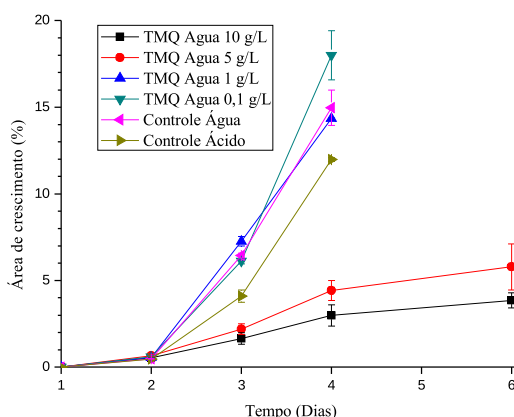
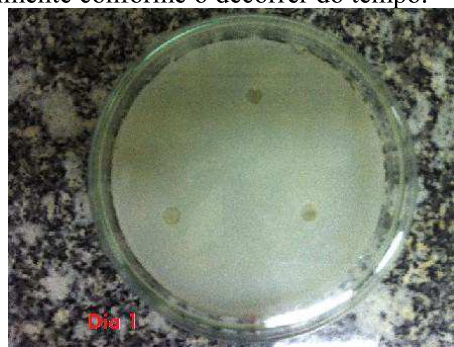


Fig. 3. Área ocupada pelo desenvolvimento do fungo *P. expansum* em função do tempo na presença de TMQ em água.

O aspecto típico do desenvolvimento do *P. expansum* sobre o meio de cultura é mostrado na Fig. 4. Nota-se claramente que o fungo cresce radialmente conforme o decorrer do tempo.



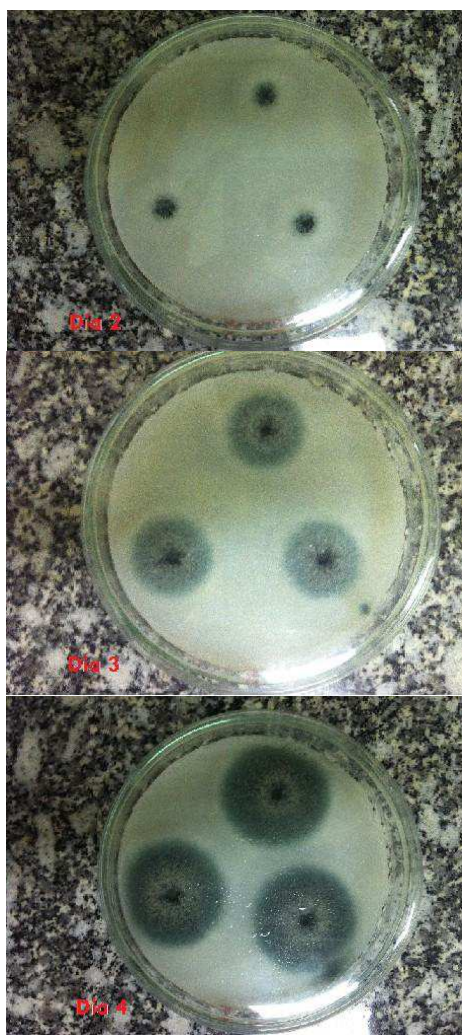


Fig. 4. Aspecto típico do desenvolvimento do *P. expansum* sobre o meio de cultura para a concentração de 1,0 g/L de TMQ em meio aquoso.

Conclusões

Foram obtidos resultados satisfatórios no ensaio *in vitro* pois pode-se observar que a inibição dos fungos foi proporcional à concentração, principalmente para a TMQ em água. Quanto maior a concentração maior foi o efeito inibidor. Já em concentrações menores os fungos se espalharam mais pela placa. De acordo com os estudos a TMQ, tanto em meio ácido quanto em meio aquoso, apresenta maior efetividade na inibição do crescimento do *P. expansum* do que a quitosana. Porém a TMQ em água é a que apresentou melhores resultados, pois obteve-se menores áreas de crescimento dos fungos ao longo dos dias observados principalmente para concentrações maiores.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, Finep, Capes e Projeto MP1 Rede Agronano – Embrapa.

Referências

- BRITTO, D.; ASSIS, O.B.G. A new method for obtaining of quaternary salt of chitosan. *Carbohydrate Polymers*, v. 69, n. 2, p. 305-310, 2007.
- CAPPELLINI, R.A.; CEPONIS, M.J.; LIGHTNER, G.W. Disorders in apple and pear shipments to the New York market. *Plant Disease*, v.7, p.852-856, 1987.
- OLIVEIRA, S.M.A.; TERÃO, D., DANTAS, S.A.F., TAVARES, S.C.C.H; *Patologia Pós-colheita*. In: *Patologia Pós-colheita: Frutas, Olerícolas e Ornamentais Tropicais*. (Oliveira et al., editores). Embrapa Informações Tecnológicas, Brasília, 2006. p. 21-44.
- PEPELJNJAK, S.; ŠEGVIĆ, M.; OŽEGOVIĆ, L. Citrininotoxigenicity of *penicillium ssp.* isolated from decaying apples. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 33, n. 2, p. 134-137, 2002.
- VALDEBENITO-SANHAVEZA, R.M.; CABTILLANO, R.F.F. Controle da podridão de maçã causadas por *Alternaria Alternata*. EMBRAPA-CNPAT, Pelotas, RS, 1987, 5p.