



XLI Congresso Paulista de Fitopatologia

20 a 22 de fevereiro de 2018
Marília - SP

BIOFILME ASSOCIADO A FOSFITO DE POTÁSSIO NO CONTROLE DE FUNGOS CAUSADORES DE PODRIDÃO PÓS-COLHEITA EM ABACATE

Larissa Escalfi Tristão^{1*}, Ivan Herman Fischer²; Francielle Viana Gomes¹; Luiz Guilherme Vidal¹, Ana Carolina Firmino¹.

¹UNESP - Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Dracena/SP; ²APTA, Centro Oeste, Bauru/SP; e-mail: larissaescalfi@hotmail.com. *PIBIC/CNPq.

RESUMO - Foi avaliado o efeito de biofilme a base de fécula de mandioca com e sem a adição de fosfito sobre as espécies de fungos *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusicoccum parvum* e *Lasiodiplodia theobromaede*, causadores de podridão pós-colheita. Os frutos de abacate foram revestidos com uma película de diferentes concentrações (1%, 2% e 3%) de biofilmes à base de amido de mandioca com e sem adição de fosfito de potássio na concentração de 3 mL de fosfito a cada litro de biofilme. Deste modo foram realizados 8 tratamentos: (a) frutos tratados somente com a película de amido, (b) frutos tratados com a película de amido associados ao fosfito, (c) frutos tratados somente com o fosfito a 3% e (d) frutos sem nenhum tratamento. Todos os tratamentos foram inoculados com um disco de micélio do patógeno, 12 horas após a aplicação da película. Os frutos foram mantidos em câmara úmida, no escuro a 25°C. As avaliações foram baseadas na medição do diâmetro da lesão causada pelos fungos. Além disso, foi avaliado o teor de sólidos solúveis, determinado em refratômetro digitais sendo os resultados expressos em °Brix. Os tratamentos com biofilme de amido de mandioca 3% + fosfito de K 0,3% se mostraram mais efetivos na proteção dos frutos de abacate.

Palavras-chave: *Persea americana*, fungos patogênicos, controle alternativo.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de abacate do mundo, sendo São Paulo o principal Estado produtor, com 94.294 toneladas em 2013 (IEA, 2013). Para exportação, as variedades mais cultivadas são a Hass e a Fuerte, conhecidas popularmente como 'avocado'.

Diversas doenças ocorrem ou manifestam-se tanto em pré como em pós-colheita do abacate. Dentre os diversos fungos que são associados com problemas pós-colheita do abacate podem-se citar aqueles pertencentes ao gênero *Lasiodiplodia*, *Colletotrichum* e *Fusicoccum* que engloba várias espécies de fungos responsáveis por causar podridão peduncular em frutos em diversos lugares do mundo (Pegg et al., 2002, Tozze Jr. et al, 2015).

Diante da alta perecibilidade das frutas e as perdas ocasionadas pelas doenças pós-colheita, faz-se necessário o desenvolvimento e emprego de técnicas adequadas que mantenham a qualidade e prolonguem a vida de prateleira do produto (CHITARRA e CHITARRA, 2005).



XLI Congresso Paulista de Fitopatologia

20 a 22 de fevereiro de 2018
Marília - SP

Uma alternativa é a aplicação de filmes ou coberturas à base de proteínas, polissacarídeos, lipídeos ou a combinação dos mesmos (CUQ et al., 1995 citado por FAKHOURI et al., 2007) que além de melhorarem a aparência do fruto, aumentam o período de conservação (DARVAS; KOTZE; WEHNER, 1990) e podem trazer benefícios ao meio ambiente. Por exemplo, frutos de manga tratados com 3% de fécula de mandioca reduziram a perda de água e melhoraram o aspecto visual dos frutos (JÚNIOR, FONSECA, PEREIRA, 2007).

Alternativas, além das citadas acima, vêm sendo estudada para controle de doenças pós-colheita, como o uso de fosfitos. Alves e colaboradores (2015) demonstraram que o uso de fosfitos pode diminuir a velocidade de crescimento de *Fusicoccum* sobre frutos de goiaba. Brackmann et al. (2004) compararam o efeito do fungicidas com o de fosfitos de potássio no controle de podridão pós-colheita durante o armazenamento de maçãs e comprovaram que o fosfito de potássio apresentou eficácia superior ao fungicida sistêmico Iprodione.

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito de biofilme a base de fécula de mandioca em conjunto com fosfitos sobre diferentes espécies de fungos causadores de podridão pós-colheita em abacate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – SP.

Os isolados do fungo *Colletotrichum gloesporioide*, *Fusicocum parvum*, *Lasiodiplodia theobromae* foram obtidos da micoteca mantida pelo Dr. Ivan Herman Fischer, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Polo Regional Centro Oeste. E os frutos que utilizados nos experimentos foram cedidos pela empresa Jaguaci, localizada em Bauru, SP.

Os frutos de abacate foram revestidos com película de diferentes concentrações (1%, 2% e 3%) de biofilmes à base de amido de mandioca com e sem adição de fosfito de potássio na concentração de 3 mL de fosfito a cada litro de biofilme. Antes das aplicações dos tratamentos os frutos, tipo Hass, foram previamente desinfetados com álcool (70%) e hipoclorito de sódio (0,5%). Após a desinfestação e secagem dos frutos foram aplicados 8 tratamentos: (a) frutos tratados somente com a película de amido; (b) frutos tratados com a película de amido associados



XLI Congresso Paulista de Fitopatologia

20 a 22 de fevereiro de 2018
Marília - SP

ao fosfito; (c) frutos tratados somente com o fosfito a 0,3% e (d) frutos sem nenhum tratamento. Todos os tratamentos foram inoculados 12 horas após a aplicação da película (para que esta estivesse seca) usando um disco de micélio do patógeno (\varnothing 0,5 cm), que foi colocado sobre a superfície do fruto e fixado com um alfinete esterilizado. Os frutos foram mantidos em câmara úmida (UR de 90%), no escuro a 25°C. As avaliações foram baseadas na medição do diâmetro (cada 4 dias após a inoculação) da lesão causada pelos fungos. Foi avaliado, também, o teor de sólidos solúveis (refratômetro digital) sendo os resultados expressos em °Brix. A medição do diâmetro da lesão foi encerrada 12 dias após a inoculação quando a testemunha já estava com 50% da sua área tomada pela lesão. Neste momento foi realizada a quantificação de sólidos solúveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta o tamanho das lesões (cm) nos frutos inoculados com os fungos pós-colheita quantidade de sólidos solúveis 9 dias após a aplicação dos tratamentos.

Comparando-se cada espécie de fungo pós-colheita isoladamente para cada tratamento, os frutos de abacate “Fuerte” tratados com biofilme de amido de mandioca 3% + fosfito de K 0,3% e somente com fosfito de K 0,3%, apresentaram melhores resultados para *C. gloeosporioide* e *F. parvum*. Para *L. theobromae* os tratamentos somente com biofilme de amido de mandioca a 1% e 2% e biofilme de amido de mandioca 3% + fosfito de K 0,3% mostraram melhores resultados.

Resultados semelhantes foram encontrados por Cerqueira (2007) na conservação de goiabas ‘Kumagai’ com fécula de mandioca, onde houve atraso no amadurecimento e maior controle de incidência (77,7%) de podridões. A fécula de mandioca além de ser uma eficiente barreira contra a perda de água, proporcionando bom aspecto e brilho, ela contribui com o aumento do período de conservação dos frutos.

Segundo Ferraz et al. (2016), o tratamento pós-colheita de goiabas cultivadas em sistema orgânico com fosfito K, mostrou-se mais eficiente na redução do diâmetro das lesões causadas por *Colletotrichum gloeosporioides*. E os fosfitos são considerados uma alternativa no controle de doenças em plantas (Blum et al, 2007), onde além disso, entre suas diversas utilidades e vantagens pode-se destacar o prolongamento da vida de prateleira dos frutos. (Franzini e Gomes Neto, 2007).



XLI Congresso Paulista de Fitopatologia

20 a 22 de fevereiro de 2018
Marília - SP

Tabela 1: Tamanho da Lesão (cm) nos frutos inoculados com os fungos pós-colheita quantidade de sólidos solúveis 9 dias após a aplicação dos tratamentos.

Tratamentos dos frutos	Fungos			Sólidos solúveis dos tratamentos (Brix)
	<i>C. gloesporioide</i>	<i>F. parvum</i>	<i>L. theobromae</i>	
Biofilme de Amido 1%	2,3c	1,5c	1,74a	1,47b
Biofilme de Amido 2%	2,2c	1,2c	1,71a	1,32b
Biofilme de Amido 3%	2,5c	0,9bc	2,32	0,97b
Biofilme de Amido 1% + fosfito de K 3%	1,1ab	1,04c	3,4c	0,92b
Biofilme de Amido 2% + fosfito de K 3%	1,8b	1,18c	2,85bc	0,70ab
Biofilme de Amido 3% + fosfito de K 3%	0,77a	0,4b	1,92a	0,54a
Somente fosfito de K 3%	0,53a	0a	2,9	0,24a
Sem tratamento	1,5b	2,6d	3,93c	1,25b
Coeficiente de variação	9,17	22,05	11,23	23,6

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si em nível de 5% pelo teste de Tukey.

Todos os frutos tratados com biofilme de amido de mandioca associado ao Fosfito de Potássio apresentaram menores teores de sólidos solúveis, provavelmente devido ao fato da formação de uma barreira mais eficiente contra a perda de água e de trocas gasosas, diminuindo assim o processo de maturação dos frutos.

De acordo com Fischer et al. (2016), os sólidos solúveis tendem a aumentar com o decorrer do processo de maturação dos frutos, em função da biossíntese ou degradação de polissacarídeos, levando à uma elevação da concentração dos mesmos.

CONCLUSÃO

Os tratamentos com biofilme de amido de mandioca 3% + fosfito de K 0,3% se mostraram mais efetivos na proteção dos frutos de abacate.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



XLI Congresso Paulista de Fitopatologia
20 a 22 de fevereiro de 2018
Marília - SP

- ALVES, E., Fischer, I. H., Furado, E. L., FIRMINO, A. C. **Sensibilidade de *Fusicoccum* a fosfitos aplicados na superfícies de frutos de goiabas** In: II Congresso Brasileiro de Pós colheita, 2015, São Pedro. II Congresso Brasileiro de Fitopatologia. , 2015.
- BLUM, L.E.B.; et al. Fosfitos aplicados em pós-colheita reduzem o mofo-azul em maçãs 'Fugi' e 'Gala'. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.29, n.2, p. 265-268, 2007.
- BRACKMANN, A.; GIEHL, R.F.H.; SESTARI, I.; STEFFENS, C.A. Fosfitos para o controle de podridões pós-colheita em maçãs 'Fuji' durante o armazenamento refrigerado. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1039-1042, 2004.
- CERQUEIRA, T.S. **Recobrimentos comestíveis em goiabas cv. Kumagai**. 2007. 69f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- CHITARRA, M. I. F., CHITARRA, A. B. (2005) **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: Editora UFLA.
- DARVAS, J. M.; KOTZE, J. M.; WEHNER, F. C. Effect of treatment after picking on the incidence of postharvest fruit disease of avocado. **Phytophylactica**, Pretoria, v. 22, n. 1, p. 93-96, 1990.
- FAKHOURI, F.M.; FONTES, L.C.B.; GONÇALVES, P.V.M.; MILANEZ, C.R.; STEEL, C.J.; COLLARES-QUEIROZ, F.P. (2007) Filmes e coberturas comestíveis compostas à base de amidos nativos e gelatina na conservação e aceitação sensorial de uvas Crimson. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 27 (2): 369-375
- FERRAZ, Dina Marcia Menezes et al. **FOSFITO NO CONTROLE DA ANTRACNOSE E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE GOIABA EM CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO**. 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Andre_Cruz6/publication/313435675_Phosphites_in_the_Control_of_Anthracoze_and_Post-Harvest_Quality_of_Guava_from_Conventional_and_Organic_System/links/589a92664585158bf6f8b87d/Phosphites-in-the-Control-of-Anthracoze-and-Post-Harvest-Quality-of-Guava-from-Conventional-and-Organic-System.pdf>. Acesso em: 04 out. 2017.
- FISCHER, Ivan Herman et al. **Tratamentos alternativos no controle da antracnose e sobre a qualidade de goiabas 'Pedro Sato'**. 2016. Disponível em:



XLI Congresso Paulista de Fitopatologia

20 a 22 de fevereiro de 2018
Marília - SP

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-54052016000400333&script=sci_arttext>.

Acesso em: 05 out. 2017.

IEA – Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo. Disponível em <<http://ciagri.iea.sp.gov.br>> Acesso em: 10 de Nov. 2014.

JÚNIOR, L. S.; FONSECA, N.; PEREIRA, M. E. C.. Uso de fécula de mandioca na pós-colheita de manga ‘Surpresa’. **Rev. Bras. Frutic**, v. 29, n. 1, p. 067-071, 2007.

PEGG, K. G.; COATES, L. M.; KORSTEN, L.; HARDING, R. M. Foliar, fruit and soil diseases.

In: WHILEY, A. W.; SCHAFFER, B.; WOLSTENHOLME, B. N. (Ed.). **The avocado: botany, production and uses**. Wallingford: CAB Intl. Press, 2002. p. 299-338.

TOZZE JUNIOR, H. J. et al . Caracterização de isolados de *Colletotrichum* spp. associados às frutíferas no Estado de São Paulo. **Summa phytopathol.**, Botucatu , v. 41, n. 4, p. 270-280, 2015.