

**Controle alternativo da antracnose durante a pós-colheita de manga utilizando produtos naturais**  
***Alternative control of anthracnose during postharvest mango using natural products***

LIMA, Cristiane Andréa de<sup>1</sup>; JUNQUEIRA, Nilton Tadeu Vilela<sup>2</sup>; ALVES, Eduardo<sup>3</sup>; JUNQUEIRA, Keize Pereira<sup>4</sup>; SOUZA, Luciana Sobral de<sup>5</sup>

1 Universidade de Brasília, cristiane.andrea@yahoo.com.br; 2 Embrapa Cerrados, nilton.junqueira@embrapa.br; 3 UFLA, Departamento de Fitopatologia, ealves@ufla.br; 4 Embrapa Produtos e Mercado, keize.junqueira@embrapa.br; 5 UniCEUB, lucianasobral25@gmail.com

**Resumo**

No presente trabalho estudou o potencial de alguns produtos naturais alternativos no controle da antracnose e na conservação dos frutos de manga em pós-colheita. Foram conduzidos três experimentos utilizando as cultivares Ômega, Keitt e Palmer. Frutos foram colhidos e imersos por 5 minutos em soluções de tratamentos com diferentes produtos naturais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Na avaliação determinaram-se a área lesada, porcentagens da superfície dos frutos cobertas com lesões, teor de Sólidos Solúveis Totais e o estágio de maturação dos frutos. Nos dois primeiros experimentos foram avaliados as cultivares Ômega e Keitt. No terceiro experimento, frutos da cultivar Palmer foram inoculados, avaliando após esse período, a área lesada pela doença. Os melhores tratamentos foram compostos pelos óleos de polpa e amêndoa de macaúba, conservando também os frutos por mais tempo. Não houve diferenças entre os tratamentos realizados com inoculação do patógeno em ferimentos artificiais na casca dos frutos, já que os mesmos sofreram injúrias, acelerando assim o processo de amadurecimento e senescência, diminuindo a qualidade e a vida útil.

**Palavras-chave:** *Colletotrichum gloeosporioides*; óleos vegetais; conservação pós-colheita.

**Abstract**

In the present work studied the potential of some alternative natural products to control anthracnose and to conservation of mango fruits in postharvest. Three experiments using the Omega, Keitt and Palmer cultivars were conducted. Fruits were harvested and immersed for 5 minutes in different solutions to treat with natural products. The experimental design was completely randomized. In the evaluation it was determined the injured area, percentages of the fruits covered with lesions, the content of total soluble solids and the fruit maturation stage. In the first two experiments, were evaluated the Omega and the Keitt mango cultivars. In the third experiment, the fruits of the Palmer mango cultivar were inoculated, evaluating after this period, the area damaged by the disease. The best treatments were composed of pulp and kernel oils macaúba also preserving the fruit for longer. There were no differences between the treatments with pathogen inoculation on artificial wounds at the fruit skin, since they suffered injuries, this accelerated the process of ripening and senescence, reducing the quality and shelf life of mangos.

**Keywords:** *Colletotrichum gloeosporioides*; vegetable oils; post-harvest conservation.

**Introdução**

A aparência da manga é o fator mais importante do sucesso na sua comercialização. Várias doenças, inclusive a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) acometem a manga na pós-colheita, provocando perdas expressivas (Gayet, 1994). A ênfase em proteção de frutos pós-colheita contra podridões tem sido desviada do uso de produtos químicos para técnicas alternativas de controle, que garantam a segurança do produto, não causem impactos ambientais negativos e não coloquem em risco a saúde dos consumidores. Diante desta realidade, o consumo de alimentos naturais tem aumentado significativamente, em todo o mundo, e o termo "orgânico" tem se destacado, por ser sinônimo de preocupação com a saúde, o corpo e a ecologia (Camili *et al.*, 2007).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de tratamentos a base de defensivos naturais aplicados diretamente sobre os frutos intactos de manga, sem inoculação artificial de *Colletotrichum gloeosporioides* nas cultivares Ômega e Keitt e inoculados artificialmente com discos de culturas deste fungo sobre ferimentos na cultivar Palmer.

### **Metodologia**

Foram conduzidos três experimentos utilizando as cultivares de manga Ômega, Keitt e Palmer, cultivadas na Embrapa Cerrados, DF. Os frutos foram colhidos nos estádios de maturação 3 e 4 (Assis, 2004) nos meses de dezembro e janeiro, transportados para a laboratório de Pós-Colheita do Setor de Fruticultura da Embrapa Cerrados, no dia da instalação dos experimentos e imersos por 5 minutos em soluções de tratamentos com diferentes produtos naturais (Tabela 1, 2 e 3). As soluções utilizadas foram preparadas utilizando como solvente água e como emulsificante natural, o leite em pó instantâneo, para os tratamentos que continham óleo. A mistura foi homogeneizada com bastão de vidro em um becker. O leite em pó instantâneo contém lecitina, um emulsificante natural que facilita a dissolução do óleo na água, além de ser um produto facilmente disponível (Zuidam e Nedovic, 2009).

Nos dois primeiros experimentos, foram utilizados na sequência, 18 e 19 tratamentos, respectivamente, com 30 e 10 repetições, já que havia menor quantidade de frutos da cultivar Keitt nos estádios 3 e 4, sendo utilizado apenas um fruto por repetição. Após os tratamentos, os frutos foram mantidos em ambiente a  $24 \pm 2$  °C, 75 a 85 % de UR. As avaliações no primeiro experimento foram efetuadas aos 15 dias após a aplicação dos tratamentos, enquanto que no segundo experimento foram aos 8 e 15 dias.

Na avaliação, determinaram-se a porcentagem da superfície dos frutos coberta com lesões, a área necrosada, teor de Sólidos Solúveis Totais (°Brix) e a porcentagem de frutos maduros. Para determinar o °Brix utilizaram-se três frutos por tratamento. Para calcular a área do fruto necrosada, utilizaram-se o número e a média das áreas das lesões em cada fruto. No terceiro experimento, os frutos foram inoculados, de forma direta, colocando-se um disco de meio de cultura (2 mm) contendo o micélio do fungo *C. gloeosporioides*, sobre quatro furos realizados com agulha na casca de cada fruto de manga. Após a inoculação, os frutos foram colocados em câmara úmida por dez dias, com 90 % de umidade e temperatura a  $24 \pm 2$  °C, avaliando, após esse período, a área necrosada pela doença. As análises estatísticas foram realizadas por meio do programa Sisvar e procedeu-se a comparação de médias pelo teste de Scott-Knott, a 5 % de probabilidade.

### **Resultados e Discussão**

No primeiro experimento, houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott, entre os tratamentos em relação à severidade da doença e a área necrosada pelo fungo *C. gloeosporioides*, em frutos de manga da variedade Ômega (Tabela 1). Os tratamentos mais eficazes no controle da antracnose foram: óleo de amêndoa de macaúba (50 mL) e óleo de polpa de macaúba (50 mL), diferenciando-se dos demais tratamentos. Alguns tratamentos com óleos retardaram o amadurecimento dos frutos. O tratamento com óleo de dendê propiciou o menor percentual e somente 3 % do total de frutos encontravam-se maduros após 15 dias de armazenamento.

No segundo experimento, houve diferença significativa entre os tratamentos em relação à severidade da doença e a área necrosada pelo fungo *C. gloesporioides*. Aos 8 dias de armazenamento, todos os frutos se encontravam “de vez”, porém alguns tratamentos a base de produtos naturais continuavam mostrando potencial no controle da antracnose após 15 dias de armazenamento, controlando de forma eficaz, as doenças nos frutos e retardando o amadurecimento dos frutos da cultivar Keitt (Tabela 2).

Em relação ao Teor de Sólidos Solúveis Totais houve diferença ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott, entre os tratamentos, após 15 dias. As mangas tratadas com óleo de amêndoa de macaúba; óleo e oleína de dendê apresentaram os menores teores de Brix°.

No terceiro experimento não foram verificadas diferenças estatísticas entre os tratamentos, havendo o desenvolvimento dos sintomas da antracnose em todos os tratamentos realizados sobre os frutos (Tabela 3). Esse resultado se justifica pelo fato da principal barreira ter sido rompida quando realizou a inoculação com ferimentos, pois furos na casca foram realizados, facilitando dessa forma, à entrada do fungo no interior do fruto. Por esta razão, nenhum produto foi eficaz, nem mesmo, o fungicida padrão.

Dez dias após os tratamentos dos frutos, todas as mangas inoculadas estavam maduras. Esse fato se deve aos ferimentos na casca ocasionados pela inoculação, que acelerou as trocas gasosas do fruto e seu processo de maturação fisiológica. De acordo com Hyodo *et al.* (1993) e Ishii *et al.* (1993), quando os frutos sofrem injúrias, também ocorre aumento na liberação de CO<sub>2</sub>, pois as células próximas ao local danificado passam a respirar mais intensamente. Com esse aumento na taxa respiratória há evolução na concentração de etileno, um dos compostos voláteis encontrados na maioria dos frutos em certos estádios do desenvolvimento, acelerando o processo de amadurecimento e senescência, diminuindo a qualidade e a vida útil do fruto.

### **Conclusões**

Os tratamentos mais eficazes no controle da antracnose foram: óleos de amêndoa e polpa de macaúba (50 mL), óleo de canola (25 mL), óleo de soja (25 mL), óleo de dendê aplicado diretamente no fruto e a oleína de dendê (25 mL). Não foram obtidos resultados significativos utilizando produtos naturais através da inoculação sobre ferimentos artificiais na casca do fruto.

### **Referências bibliográficas**

- ASSIS, J. S., SILVA, D. J. e MORAES, P. L. D. **Equilíbrio nutricional e distúrbios fisiológicos em manga ‘tommy atkins’**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 26, n. 2, p. 326-329, Agosto 2004.
- CAMILI, E. C.; BENATO, E. A.; PASCHOLATI, S. F.; CIA, P. Avaliação da quitosana, aplicada em pós-colheita, na proteção de uva 'Itália' contra *Botrytis cinerea*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 33, n. 3, p 215-221, 2007.
- GAYET, J. P. FrupeX. In: NETTO, A. G. **Manga para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. p. 9-10.

HYODO H; HASHIMOTO C; MOROZUMI S; UKAI M, YAMADA C. 1993. Induction of ethylene production and lignin formation in wounded mesocarp tissue of *Cucurbita maxima* L. *Acta Horticulturae*, 1993. 343: 264-9.

ISHII G; CALBO AG; SILVA JLO. 1993. Effect of mechanical injury on ripeness and quality of mature green tomatoes. **Annual Report from the Department of Applied Plant Physiology**. Osaka: NIVOT, p.78-9.

ZUIDAM, N. J; NEDOVIC, V. A. **Encapsulation Technologies for Active Food Ingredients and Food Processing**. New York: Springer, 2009. 400 p.

**Tabela 1.** Severidade (% da superfície do fruto que sofreu lesão), área do fruto necrosada (cm<sup>2</sup>) por *C. gloesporioides*, teor de sólidos solúveis (°Brix) e porcentagem de frutos maduros da cv. Ômega, após 15 dias de tratamento com produtos naturais.

Tratamentos	Severidade	Área Necrosada	Brix <sup>ons</sup>	Frutos maduros (%)
1. 1000mL de água, utilizado como testemunha.	8,03d	10,47c	4,43	100
2. 20g de leite em pó instantâneo (LPI) + 1000mL de água.	8,32d	10,78c	4,03	100
3. 1000mL de leite de bovino líquido natural, tipo C.	8,77d	10,58c	3,90	100
4. Extrato de folhas frescas de maracujá <i>Passiflora mucronata</i> .	7,83d	9,76c	4,18	83
5. Óleo de sementes de maracujá 25mL/1975mL de água.	6,00b	8,15b	4,07	60
6. Óleo de sementes de maracujá 50mL/1950mL de água.	7,42c	9,20c	4,08	93
7. Óleo de canola 25mL/1975mL de água + 20g de LPI.	7,11c	9,05c	4,06	33
8. Óleo de soja 25mL/1975mL de água + 20g de LPI.	6,80b	8,29b	3,95	30
9. Óleo de dendê, com aplicação direta no fruto.	5,87b	7,07b	3,95	3
10. Oleína de dendê 25mL/1975mL de água.	6,15b	7,37b	4,10	37
11. Cera de carnaúba, com aplicação direta no fruto.	7,22c	8,91c	4,20	97
12. 100g de gesso/1000mL de água (pH 4).	7,60c	9,56c	4,43	97
13. Óleo de polpa de macaúba 25mL/1975mL de água + 20g de LPI.	7,35c	9,86c	4,12	70
14. Óleo de polpa de macaúba 50mL/1950mL de água + 20g de LPI.	5,08a	5,80a	3,85	10
15. Óleo de amêndoa de macaúba 25mL/1975mL de água + 20g de LPI.	5,74b	7,42b	3,95	33
16. Óleo de amêndoa de macaúba 50mL/1950mL de água + 20g de LPI.	4,78a	5,54a	4,20	27
17. Extrato de neem	7,81d	9,81c	4,35	90
18. Sportak® 1mL/999mL de água (Fungicida Padrão).	7,81d	9,45c	4,47	87
CV(%)	24,90	30,30	7,66	

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não se diferem significativamente pelo teste de Scott-knott ( $\alpha = 0,05\%$ ). Os dados foram transformados por Raiz quadrada de Y + 1.0. ns – não significativo.

**Tabela 2.** Severidade (% da superfície do fruto que sofreu lesão), área do fruto necrosada (cm<sup>2</sup>) por *C. gloesporioides*, teor de sólidos solúveis (°Brix) e porcentagem de frutos maduros da cv. Keitt, aos 8 e 15 dias após os tratamentos com produtos naturais.

Tratamentos	Sever. 8 dias	Sever. 15 dias	Área Necros. 8 dias	Área Necros. 15 dias	Brix <sup>o</sup> 15 dias	Frutos maduros aos 15 dias (%)
1. 1000mL de água, utilizado como testemunha.	2,95b	6,17b	3,15b	8,12b	4,54d	60
2. 20g de leite em pó instantâneo (LPI) + 1000mL de água.	2,47a	5,36a	2,31a	6,33a	4,28d	90
3. Extrato de folhas de maracujá, da espécie <i>P. mucronata</i> 25mL/ 1975ml de água.	2,99b	6,68b	3,55b	9,02b	4,36d	100
4. Extrato de folhas de maracujá, da espécie <i>P. gibertii</i> 25mL/ 1975ml de água.	2,48a	7,60b	3,01b	10,53b	4,20c	30
5. Óleo de semente de maracujá 25mL/1975mL de água.	2,40b	7,15b	3,55b	9,38b	4,04c	100

Resumos do IV Seminário de Agroecologia do Distrito Federal e Entorno – Brasília/DF – 07 a 09/10/2014

6. Óleo de semente de maracujá 50mL/1950mL de água.	2,81b	6,43b	3,15b	8,66b	4,24d	70
7. Óleo de canola 25mL/1975mL de água + 20g de LPI.	1,90a	4,56a	1,98a	6,00a	3,87b	40
8. Óleo de soja 25mL/1975mL de água + 20g de LPI.	1,62a	4,36a	1,77a	5,52a	3,69b	20
9. Óleo de dendê, com aplicação direta no fruto.	2,15a	6,53b	2,30a	8,78b	3,56a	10
10. Oleína de dendê 25mL/1975mL de água.	1,55a	5,63a	1,67a	7,71b	3,60a	10
11. Cera de carnaúba, com aplicação direta no fruto.	2,77b	5,77b	3,17b	7,90b	4,12c	50
12. 100g de gesso/1000mL de água (pH 4).	3,07b	7,06b	3,58b	9,56b	4,08c	90
13. 100g de gesso agrícola/1000mL de água.	4,12c	8,00b	4,78b	11,28b	4,28d	80
14. Óleo de polpa de macaúba 25mL/1975mL de água + 20g de LPI.	1,85a	3,93a	1,99a	5,45a	3,70b	10
15. Óleo de polpa de macaúba 50mL/1950mL de água + 20g de LPI.	2,03a	3,97a	2,14a	5,24a	3,87b	20
16. Óleo de amêndoa de macaúba 25mL/1975mL de água + 20g de LPI.	2,18a	4,67a	2,43a	6,05a	3,46a	20
17. Óleo de amêndoa de macaúba 50mL/1950mL de água + 20g de LPI.	2,10a	5,89b	2,21a	8,33b	3,46a	10
18. Extrato de neem.	1,96a	4,86a	1,98a	6,39a	4,40d	30
19. Sportak® 1mL/999mL de água (Fungicida Padrão).	2,45a	4,86a	2,57a	6,27a	4,32d	100
CV (%)	38,57	34,30	51,76	40,98	3,17	

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não se diferem significativamente pelo teste de Scott-knott ( $\alpha = 0,05\%$ ). Os dados foram transformados por Raiz quadrada de Y + 1.0.

**Tabela 3.** Área do fruto necrosada (cm<sup>2</sup>) por *C. gloesporioides* em frutos da cv. Palmer, aos 10 dias após os tratamentos com produtos naturais e a inoculação do patógeno.

Tratamentos	Área Necrosada	Frutos maduros (%)
1. 20g de leite em pó instantâneo (LPI) + 1000mL de água	1,03a	100
2. Óleo de polpa de macaúba 50mL/1950mL de água + 20g de LPI.	1,40a	100
3. Óleo de amêndoa de macaúba 50mL/1950mL de água + 20g de LPI.	1,31a	100
4. Sportak® 1mL/999mL de água	1,03a	100
5. 1000mL de água, utilizado como testemunha.	1,18a	100
6. Oleína de dendê 25mL/1975mL de água.	1,36a	100
CV(%)	40,84	

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não se diferem significativamente pelo teste de Scott-knott ( $\alpha = 0,05\%$ ). Os dados foram transformados por Raiz quadrada de Y + 1.0. (LPI - Leite em Pó Instantâneo).