

1 **Controle da antracnose e qualidade pós-colheita do mamão com a**
2 **utilização de extrato vegetal, indutor de resistência e fungicida. Wilza C.**
3 **O. de Souza¹; Juliana de M. Vidal¹; Taciana S. dos Santos¹; Luciana C. do**
4 **Nascimento¹**

5
6 ¹UFPB – Universidade Federal da Paraíba- Rodovia BR 079 - Km 12 CEP: 58.397-000 - Areia – PB.

7 wilza-souza@hotmail.com; juagronomia@hotmail.com; tarciana.agronomia@gmail.com;

8 luciana.cordeiro@cca.ufpb.br.

9
10
11 **RESUMO**

12 Dentre as doenças pós-colheita do mamoeiro a antracnose causada pelo fungo
13 *Colletotrichum gloeosporioides* é uma das mais importantes e o uso de produtos
14 naturais tem sido uma alternativa eficaz com a finalidade de se prolongar a vida útil
15 pós-colheita dos frutos e reduzir os danos provocados pelo patógeno. O objetivo do
16 presente trabalho foi analisar a eficiência do extrato vegetal de melão-de-são-caetano
17 (*Momordica charantia*) no controle da severidade da antracnose em frutos de mamoeiro
18 e a qualidade pós-colheita após os tratamentos. Frutos de mamoeiro sadios do grupo
19 solo em maturidade comercial foram lavados e pulverizados com os tratamentos e
20 acondicionados em bandejas plásticas. Após 24 h os frutos foram feridos com um
21 perfurador flambado a uma profundidade de aproximadamente 2 cm e sobre a superfície
22 do ferimento foram depositados discos da colônia fúngica. Os frutos foram colocados
23 em câmara úmida, por um período de 24 h. Para avaliação da severidade da antracnose,
24 foram utilizados os seguintes tratamentos: extrato de *M. charantia* nas concentrações de
25 500, 1000 e 1500 ppm, o produto comercial indutor acibenzolar-S-metil (ASM) (0,3
26 g.L⁻¹), fungicida Mancozebe (2 g.L⁻¹) e água destilada (controle). Os frutos foram
27 imersos nos tratamentos por 2 minutos e armazenados por um período de 5 dias à
28 temperatura de 25±2 °C. As avaliações pós-colheita foram realizadas no dia da colheita
29 e ao fim de cinco dias, sendo avaliada pH, teores de sólidos solúveis totais, acidez
30 titulável e firmeza, tratados apenas com o extrato de melão de são-caetano a 1000 ppm.
31 O extrato vegetal de melão-de-são-caetano diminuiu a severidade da antracnose dos
32 frutos de mamoeiro e influenciou os atributos de pós-colheita avaliados.

33 **Palavras chave:** *Carica papaya* L.; *Colletotrichum gloeosporioides*; manejo
34 alternativo.

35 **ABSTRACT**

36 **Control of anthracnose and papaya postharvest quality with the use of vegetal**
37 **extract, resistance inducer and fungicide.**

38 Among the papaya postharvest diseases anthracnose, caused by *Colletotrichum*
39 *gloeosporioides* is one of the most important and the use of natural products has been an
40 effective alternative in order to extend the shelf-life of fruit and reduce the damage
41 caused by the pathogen. The aim of this study was to analyze the efficiency of the plant
42 extract of *Momordica charantia* in controlling anthracnose severity in papaya fruit and
43 postharvest quality after treatments. Healthy fruits of group solo of papaya in
44 commercial maturity were washed and sprayed with treatments and packed in plastic
45 trays. After 24 h, the fruits were wounded with a flamed drill to a depth of
46 approximately 2 cm and the wound surface were deposited disks of the fungal colony.
47 The fruits were placed in a moist chamber for a period of 24 h. To assess the severity of
48 anthracnose, the following treatments were used: *M. charantia* extract at concentrations
49 of 500, 1000 and 1500 ppm, the commercial product acibenzolar-S-methyl inducer
50 (ASM) (0.3 g L⁻¹), fungicide mancozeb (2 g L⁻¹) and distilled water (control). The
51 fruits were immersed for 2 minutes in treatments and stored for a period of 5 days at a
52 temperature of 25 + 2 ° C. Post-harvest analysis were performed at harvest and after
53 five day trials, being evaluated pH, total soluble solids, titratable acidity and firmness,
54 treated with *M. charantia* extract at 1000 ppm. The vegetal extract of *M. charantia*
55 decreased the severity of anthracnose and influences the postharvest quality of papaya
56 fruits.

57 **Keywords:** *Carica papaya* L.; *Colletotrichum gloeosporioides*; alternative management

59 **INTRODUÇÃO**

60 Na comercialização de frutos, um dos fatores limitantes são as doenças fúngicas, como
61 a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, que é considerada a

62 mais importante na pós-colheita de mamoeiro e ocorre em todos os países produtores
63 (ALMEIDA et al., 2011, POOL, 2013).

64 Esta doença é tratada de maneira preventiva com agroquímicos, no entanto, o
65 uso desordenado destes produtos tem causado grande impacto ambiental, com danos
66 econômicos e sociais (TAVELA, 2011). Para minimizar o problema, o uso de produtos
67 naturais tem se mostrado uma alternativa viável para o controle de fitopatógenos.

68 A potencialidade das substâncias bioativas presentes em produtos naturais e
69 seu uso como instrumento sustentável no controle de doenças têm sido estudados com
70 mais atenção nos últimos anos (CASTRO et al., 2004; GOMES, 2008). Dentre os
71 extratos vegetais testados com potencial antimicrobiano, o melão-de-são-caetano
72 (*Mormodica charantia* L.) tem apresentado bons resultados no controle de
73 fitopatógenos (LEITE, 2012).

74 Neste cenário, a indução de resistência para o manejo de doenças também
75 mostra-se bastante promissora no manejo de doenças em cultivos agrícolas. A indução
76 de resistência pode ser ativada por uma série de substâncias bioativas, com o objetivo de
77 evitar, a entrada do patógeno em seus tecidos (BARROS et al., 2010). O acibenzolar-S-
78 metil (ASM), é um indutor abiótico, considerado como ativador de resistência em
79 plantas, possuindo propriedades de elicitar respostas contra um amplo espectro de
80 patógenos (BOAVA et al., 2010).

81 Face ao exposto, o objetivo do trabalho foi analisar os efeitos do extrato
82 vegetal de melão-de-são-Caetano, indutor de resistência e fungicida no controle da
83 severidade da antracnose e a qualidade pós-colheita dos frutos diante os tratamentos.

84

85 **MATERIAL E MÉTODOS**

86 O trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia da Universidade
87 Federal da Paraíba – UFPB. Para avaliação da severidade da antracnose, foram
88 utilizados os seguintes tratamentos: extrato de *M. charantia* nas concentrações de 500,
89 1000 e 1500 ppm, o produto comercial indutor (acibenzolar-S-methyl- ASM), fungicida
90 (Dithane/Mancozebe) nas dosagens de 0,3 g.L⁻¹, e 2 g.L⁻¹, respectivamente e água
91 destilada (controle). Frutos de mamoeiro sadios do grupo solo em maturidade

92 comercial, foram lavados e pulverizados com os tratamentos anteriormente descritos.
93 Em seguida foram acondicionados em bandejas plásticas, e, após 24 h foram feridos
94 com um perfurador flambado a uma profundidade de aproximadamente 2 cm, sobre a
95 superfície da área ferida foram depositados discos da colônia fúngica contendo
96 estruturas jovens do patógeno. Em seguida os frutos foram colocados em câmara úmida,
97 por um período de 24h. A avaliação da infecção, realizada diariamente durante sete dias,
98 foi empregada uma escala de notas segundo Nery Silva et al.,(2001) onde: 1 = sem
99 sintomas, 2 = presença de pequenas pontuações (até 3 mm), 3 = presença de lesões
100 aquosas ou mumificadas, não coalescentes e 5 = presença de lesões aquosas ou
101 mumificadas, não coalescentes, mais abrangendo maior região, descendo pela polpa do
102 fruto, podendo chegar até a cavidade das sementes; o tecido dessa região pode
103 apresentar excessivo amaciamento. Foram utilizados quatro repetições por tratamento,
104 sendo cada repetição constituída por três frutos. Os dados foram analisados no programa
105 estatístico SISVAR utilizando o teste de Sckott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.
106 As avaliações pós-colheita foram feitas no dia da colheita dos frutos de mamoeiro (Dia
107 0), realizada nas primeiras horas da manhã e passados cinco dias após a colheita (Dia 5).
108 Nas análises pós-colheita foram realizada medição de pH; teores de sólidos solúveis
109 totais, acidez total titulável, e firmeza, (AOAC, 1997).

110

111 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

112 Os resultados referentes a severidade da antracnose nos frutos de mamoeiro, notou-se
113 que ao 2º dia de avaliação a testemunha era a única a se diferenciar de todos os
114 tratamentos apresentando maior nível de severidade. Ao 3º dia não houve diferença
115 entre os tratamentos com o extrato vegetal diferenciando-se estatisticamente dos demais
116 tratamentos que avançavam na severidade da antracnose e, no 4º dia, foi observada
117 diferença significativa entre as concentrações do extrato em que as maiores
118 concentrações usadas apresentaram os melhores resultados inibindo a severidade. No 5º
119 e último dia de avaliação os menores índices de severidade da doença foram
120 demonstrados nos tratamentos de todas as concentrações do extrato de melão-de-são-
121 caetano (Tabela 1). O acibenzolar-S-metil e o fungicida apresentaram níveis

122 semelhantes de controle, se diferenciando da testemunha. De acordo com Bonaldo et.
123 al., (2004) compostos secundários presentes em plantas medicinais, podem
124 desempenhar funções importantes em interações planta patógenos, através de ação
125 antimicrobiana direta ou ativando mecanismos de defesa de outras plantas que venham a
126 ser tratadas com esses compostos. Ao se avaliar a firmeza dos frutos de mamoeiro
127 (Tabela 2), foi observado diferença significativa entre o dia 0 de avaliação e o 5° dia
128 independente do tratamento utilizado. No 5° dia de avaliação houve diferença dos
129 tratamentos em relação a testemunha. Nunes et al., (2004) demonstraram maiores
130 valores de firmeza em pêssegos tratados com fécula a 3% ocorrendo redução de perda
131 de firmeza desses frutos com o uso de produtos alternativos. Chiumarelli e Ferreira
132 (2006) observaram que frutos de tomate submetidos à biofilmes comestíveis à base de
133 fécula, apresentaram também maior índice de firmeza. Para os teores de sólidos solúveis
134 (Tabela 2), no 5° dia os frutos tratados apresentaram redução dos sólidos solúveis,
135 sobretudo com o uso do acibenzolar-s-metil, tendo o mais baixo teor de sólidos
136 solúveis. De acordo com Carmo et al., (2004), os processos metabólicos relacionados
137 com o avanço do amadurecimento de compostos solúveis, influenciam diretamente os
138 teores de sólidos solúveis. Frutos quando submetidos a tratamentos pré-colheita podem,
139 dissociar algumas moléculas e enzimas estruturais, em compostos solúveis tem
140 influencia direta nos teores de sólidos solúveis. Não houve diferença significativa na
141 avaliação do pH nos frutos, no 1° e 5 °dia, em todos os tratamentos avaliados. Na
142 avaliação da acidez houve diferença entre dia 0 e o 5° dia, em todos os tratamentos. O
143 mamão um fruto com baixos teores de acidez , podendo sua acidez aumentar com inicio
144 do amadurecimento, reduzindo com a maturação completa do fruto. Assim, conclui-se
145 que o extrato vegetal de Melão-de-São-Caetano diminuiu a severidade da antracnose e
146 influenciou na qualidade pós-colheita dos frutos de mamoeiro.

147 **REFERENCIAS**

- 148 ALMEIDA, G. V. B. O mamão no mundo, no Brasil e na Ceagesp: rápidas
149 mudanças.32ª edição.REVISTA PROCAMPO. 2011.
- 150 AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of
151 AOAC International. 16 ed. Gaitheersburg: AOAC, 1997.
- 152

Souza, W.C.O.; Vidal, J. M.; Santos, T. S.; Nascimento, L. C. Controle da antracnose e qualidade pós-colheita do mamão com a utilização de extrato vegetal, indutor de resistência e fungicida. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001 Anais...Aracaju.- SE.

- 153 BARROS, F. C.; SAGATA, E.; FERREIRA, L. C. C.; JULIATTI, F. C.; Indução de
154 resistência em plantas contra fitopatógenos. Bioscience. Journal, Uberlândia, v. 26, n. 2,
155 p. 231-239, 2010.
156
- 157 BOAVA, L. P.; KUHN, O. J.; PASCHOLATI, S. F.; DI PIERO R. M.; FURTADO, E. L.
158 Efeito de indutores bióticos e abióticos na atividade de quitinase e peroxidase e no
159 controle da ferrugem causada por *Puccinia psidii* em eucalipto. Summa
160 Phytopathologica, v.36, n.2, p.168-172, 2010.
161
- 162 BONALDO, S. M.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.;
163 TESSMANN, D. J.. SCAPIM, C. A. Fungitoxicidade, Atividade Elicitora de
164 Fitoalexinas e Proteção de Pepino contra *Colletotrichum lagenarium*, pelo Extrato
165 Aquoso de *Eucalyptus citriodora*. Fitopatologia Brasileira, v. 29, n. 2, mar./ abr 2004.
166
- 167 CARMO, S. A.; Conservação pós-colheita em pimentão amarelo. TESE. Faculdade de
168 engenharia Universidade estadual de campina. São Paulo. 2004.
169
- 170 CASTRO, H. G. et al. Contribuição ao estudo das plantas medicinais: metabólitos
171 secundários. 2. ed. Viçosa: UFV, 2004. 113 p.
- 172 CHIUMARELLI M.; FERREIRA M. D. Qualidade pós-colheita de tomates Débora“
173 com utilização de diferentes. coberturas comestíveis e temperaturas de armazenamento.
174 Horticultura Brasileira. v. 24, n. 3, p. 381-385, jul./set. 2006.
- 175 GOMES D. P. Efeito do óleo de nim na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de
176 soja. XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica – INIC– São José dos
177 Campos-SP 2008.
- 178 LEITE, R. P. Extrato de melão-de-são-caetano no controle da queima das folhas e
179 métodos de inoculação em plantas de inhame (Dissertação de mestrado). UFPB. 2012.
180
- 181 NERY-SILVA, F. A.; MACHADO, J.C.; LIMA, L. C. O.; RESENDE, M. L. V. Controle
182 químico da podridão peduncular de mamão causada por *Colletotrichum*
183 *gloesporioides*. Ciência e Agrotecnologia, Lavras. 25, n. 3, p.519-24, maio/jun. 2001.
- 184 NUNES, E.E.; VILAS BOAS, B.M.; CARVALHO, G.L.; SIQUEIRA, H.H.; LIMA,
185 L.C.O. Vida útil de pêssegos ‘Aurora-2’ armazenados sob atmosfera modificada e
186 refrigeração. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.26, n.3, p.438-440,
- 187 POLL, H. et al. – Anuário brasileiro da fruticultura (2013). Santa Cruz do Sul: Editora
188 Gazeta Santa Cruz, 2013. 136 p.; il. ISSN 1808-4931.
189
- 190 TAVELLA, L. B.; SILVA, Í. N.; FONTES, L. O.; DIAS, JAIRO, R. M.; SILVA, M. I. L.
191 ACSA. O uso de agrotóxicos na agricultura e suas consequências toxicológicas e
192 ambientais. Patos. v.07, n 02. p. 06 – 12. 2011. Disponível em: < http:
193 www.cstr.ufcg.edu.br. Acesso em dia 05 de agosto de 2012.
194

195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208

Tabela 1: Severidade da antracnose do mamão em frutos inoculados e tratados com extratos vegetais, fungicida e indutor de resistência, utilizando-se escala de notas.
Table 1: Severity anthracnose in papaya fruit inoculated and treated with plant extracts, fungicide and resistance inducer, using severity disease index.

Tratamentos	Dias após a inoculação				
	1	2	3	4	5
EMSC 500 ppm**	*1,00 a	1,00 a	2.20b	2.60 c	2.60 c
EMSC 1000 ppm	1,00 a	1,00 a	2,20 b	2.20 d	2.20 c
EMSC 1500 ppm	1,00 a	1,00 a	2,00 b	2.00 d	2.00 c
Indutor de resistência (0,3 g/L ⁻¹)	1,00 a	1,00 a	2,80 a	3.00 b	3.20 b
Fungicida (2g/L ¹)	1,00 a	1,00 a	3,00 a	3.00 b	3.20 b
Testemunha	1,00 a	3,00 b	3,40 a	3.80 a	4.80 a
CV (%)	-	11,09	14,90	12,35	14,27

209
210
211
212
213
214
215

** EMSC (ppm): Diluição do extrato de Melão de São Caetano em partes por milhão (ppm)
Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.
Escala de notas 1= Sem sintomas visíveis; 2 = presença de pequenas pontuações (até 3 mm) aquosas superficiais; 3= presença de lesões aquosas ou mumificadas, não coalescentes; 4 = presença de lesões aquosas ou mumificadas, não coalescentes, mais acentuadas abrangendo maior região e 5= presença de lesões aquosas ou mumificadas, não coalescentes, mais acentuadas abrangendo maior região, descendo pela polpa do fruto, podendo chegar até a cavidade das sementes; o tecido desta região pode apresentar excessivo amaciamento.

216
217
218
219
220
221
222

Tabela 2: Avaliações pós-colheita de frutos de mamoeiro tratados com extratos vegetais, fungicida e indutor de resistência acibenzolar-S-metil (ASM) no dia 0 e após 5 dias de armazenamento a 25 °C.
Table 2: Evaluations of postharvest papaya fruits treated with plant extracts, fungicide and acibenzolar-S-methyl resistance inducer at day 0 and after 5 days of storage at 25 °C.

Tratamentos	Firmeza (N)	Sólidos solúveis (°Brix)	pH	Acidez total (g ác. Cítrico 100 g ⁻¹)
Dia 0	76.05a	5,47 a	5.80 a	0,18 a
Dia 5-EMSC 1000 ppm	8.62 b	1.05c	5.10 a	0.11b
Dia 5- 0,3g/L ¹	8.98b	3.10b	5.77 a	0.09b
Dia 5-Fungicida 2g/L ⁻¹	7.96 b	3.22b	5.82 a	0.09b
Dia 5-Testemunha	0.00 c	4.42a	6.02 a	0.12b
CV (%)	17.76	27,05	14,91	24,67

Souza, W.C.O.; Vidal, J. M.; Santos, T. S.; Nascimento, L. C. Controle da antracnose e qualidade pós-colheita do mamão com a utilização de extrato vegetal, indutor de resistência e fungicida. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001 Anais...Aracaju.- SE.

223 Médias seguidas pela mesma letra, na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott- knot, ao nível de 5 % de
224 probabilidade.