

EXTRATOS VEGETAIS, FORMULAÇÕES A BASE DE EXTRATO VEGETAL E PRODUTOS QUÍMICOS NO CONTROLE DA MANCHA BACTERIANA DO MARACUJAZEIRO

Rosemary Corrêa Costa¹, Alessandra Keiko Nakasone Ishida², Vicente Savonitti Miranda³, Antonio Saraiva Damasceno Filho⁴, Clenilda Tolentino Bento Silva⁵, Mário Lúcio Vilela Resende⁶, Luana Cardoso Oliveira⁷

RESUMO - A mancha bacteriana é uma importante doença na cultura do maracujazeiro, responsável por perdas econômicas e pela redução da frutificação e do período de exploração comercial das plantas afetadas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos produtos químicos oxitetraciclina, fluazinam, mancozeb, oxicloreto de cobre e Acibenzolar-S-Metil (ASM), das formulações Fitoforce Cobre, Fitoforce Plus e dos extratos de folhas de *Artocarpus heterophyllus* e *Morinda citrifolia* sobre o crescimento *in vitro* de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* e sobre a severidade da mancha bacteriana do maracujazeiro em casa-de-vegetação. Nos ensaios *in vitro*, os tratamentos foram incorporados ao meio de cultura 523, em suas respectivas dosagens e as avaliações foram realizadas pela contagem do número de colônias do patógeno. Nos ensaios em casa-de-vegetação a aplicação dos tratamentos foi realizada 7 dias antes da inoculação de *X. axonopodis* pv. *passiflorae* para as formulações e extratos e 2 dias antes da inoculação para os produtos químicos. As avaliações de severidade da doença foram realizadas em intervalos de 48 horas. Os produtos oxitetraciclina, fluazinam, mancozeb, oxicloreto de cobre, Fitoforce Cobre e Fitoforce Plus inibiram totalmente o crescimento *in vitro* da bactéria. Em casa-de-vegetação, todos os tratamentos reduziram significativamente a severidade da mancha bacteriana com reduções entre 54 e 62%, com exceção do Fitoforce Plus que apresentou porcentagem de controle abaixo de 50%.

Palavras chave: acibenzolar-S-metil, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *Passiflorae*.

PLANT EXTRACTS, COFFEE-LEAF EXTRACT FORMULATION AND CHEMICALS TO CONTROL PASSION FRUIT BACTERIAL SPOT

ABSTRACT - The bacterial spot is an important disease in passion fruit culture responsible for economic damages and for reducing fructification and commercial exploitation period of affected plants. The present research aimed to evaluate the effect of the chemicals oxytetracycline, fluazinam, mancozeb, copper oxychloride and acibenzolar-S-methyl (ASM) and the formulations Fitoforce Copper and Fitoforce Plus and leaf extracts of *Artocarpus heterophyllus* and *Morinda citrifolia* on growth *in vitro* of *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* and the severity of bacterial spot of passion fruit in greenhouse. For the *in vitro* tests, treatments were incorporated into the culture medium 523 on their respective strengths and assessments were performed by counting the number of colonies of the pathogen. The tests on greenhouse treatment application were performed 7 days before inoculation of *X. axonopodis* pv. *passiflorae* for formulations and extracts and 2 days before inoculation for chemicals. The disease severity assessments were performed every 48 hours. Oxytetracycline, fluazinam,

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia

² Embrapa Amazônia Oriental - Autor para correspondência: alessandra.ishida@embrapa.br

³ Universidade Federal Rural da Amazônia

⁴ Universidade Federal Rural da Amazônia

⁵ Embrapa Amazônia Oriental

⁶ Universidade Federal de Lavras

⁷ Universidade Federal do Pará



mancozeb, copper oxychloride, Fitoforce Copper and Fitoforce Plus completely inhibited bacterial growth in vitro. At the greenhouse all treatments reduced the severity of bacterial spot of passion fruit with reductions between 54 e 62%, except for fertilizer Fitoforce Plus that showed a lower percent control, below 50%.

Keywords: Acibenzolar-S-methyl, Passiflora edulis f. flavicarpa, Xanthomonas axonopodis pv. Passiflorae.

INTRODUÇÃO

O maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), também conhecido como maracujá-azedo, representa aproximadamente 95% da produção nacional (Hafle et al., 2010). O Estado do Pará é o oitavo maior produtor brasileiro e no ano de 2014 produziu 20.329 t (IBGE, 2015). No entanto, ao mesmo tempo em que surgem novas áreas de cultivo e há a expansão da cultura, observa-se o aparecimento de diversos problemas fitossanitários (Hafle et al., 2010). Dentre as doenças que ocorrem no maracujazeiro, a mancha bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* (Pereira) Gonçalves & Rosato) é limitante para a cultura e se encontra disseminada nos principais municípios produtores do Estado merecendo grande atenção, já que encontrou na região condições ótimas para a disseminação e multiplicação do patógeno, como temperaturas superiores a 30 °C e elevada umidade relativa do ar (Viana et al., 2003), tornando-a uma doença de difícil controle.

Apesar do uso frequente de fungicidas cúpricos na cultura, apenas a Casugamicina é recomendada para o controle químico desta bacteriose (Agrofit, 2016), havendo assim a necessidade de avaliar outros produtos disponíveis no mercado. Além disso, produtos químicos de menor toxicidade, extratos vegetais e formulações a base de extratos vegetais têm se mostrado promissores no controle de doenças, atuando como indutores de resistência de plantas a doenças (Silva et al., 2007; Zacaroni, 2008; Medeiros et al., 2009).

O acibenzolar-S-metil (ASM) é o ativador de resistência mais estudado e tem sido efetivo no controle de bacterioses, tais como a murcha bacteriana e a mancha bacteriana do tomateiro (Araújo et al., 2005; Cavalcanti et al., 2006), mancha angular do algodoeiro (Ishida et al., 2008; Zacaroni, 2008), *crestamento bacteriano* comum do feijoeiro (Kuhn & Pascholati, 2010) e mancha bacteriana do maracujazeiro (Junqueira et al., 2011; Boro et al., 2011).

Extratos vegetais também têm sido muito estudados no controle de bacterioses de plantas como a mancha

bacteriana do tomateiro (Mbega et al., 2012), podridão mole de tubérculos (Simeon & Abubakar, 2014) e o fogo bacteriano das pomáceas (Arafat et al., 2015). Neste trabalho foram utilizados os extratos aquosos de folhas de *Artocarpus heterophyllus* Lam. e *Morinda citrifolia* linn. Cascas das raízes e frutos de *A. heterophyllus* possuem atividade antibacteriana, enquanto as folhas são ricas em compostos fenólicos e têm propriedades antioxidantes (Khan et al., 2003). *M. citrifolia* é originária do Sudoeste da Ásia e utilizada em sua totalidade como remédios medicinais há mais de 2.000 anos pelos polinésios. Extratos dos frutos, folhas e caule possuem importante atividade antibacteriana (Selvam et al., 2009).

Assim, na busca por alternativas de controle da mancha bacteriana do maracujazeiro, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de extratos vegetais, formulações a base de extratos vegetais e produtos químicos sobre o crescimento de *X. axonopodis* pv. *passiflorae*, bem como avaliar a eficiência dos mesmos na redução da severidade desta bacteriose em casa-de-vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

Origem, isolamento e preservação do patógeno

O isolado de *X. axonopodis* pv. *passiflorae* foi obtido de folhas de maracujazeiro, provenientes do município de Igarapé-Açu, PA. O isolamento foi realizado em meio 523 (Kado & Heskett, 1970), pelo método de estrias paralelas e posterior incubação por 48 h a 28 °C. A patogenicidade do isolado foi constatada pela inoculação de plantas de maracujazeiro com 60 dias de idade, pulverizando-se a face inferior das folhas até o ponto de escorrimento com suspensão bacteriana. Para o preparo da suspensão, o isolado foi crescido em meio 523 por 48 horas a 28 °C. A suspensão foi preparada com água destilada esterilizada e a concentração ajustada para 10⁹ UFC mL⁻¹. As plantas inoculadas foram mantidas por 24 h em câmara úmida. Após o aparecimento dos sintomas, o patógeno foi reisolado das lesões pelo método anteriormente citado e encontra-



se preservado em água destilada esterilizada em temperatura ambiente (26 ± 2 °C) (Pereira et al., 1970), no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental.

Obtenção dos extratos aquosos de *Artocarpus heterophyllus* Lam. e *Morinda citrifolia* linn.

Amostras de folhas de *A. heterophyllus* (IAN 188702) e *M. citrifolia* (IAN 188703) coletadas na Embrapa Amazônia Oriental, foram desinfestadas superficialmente em álcool etílico (70%) por 2 min, solução de NaClO (2%) por 10 min, seguida de imersão em água destilada. As folhas foram colocadas em papel toalha para absorção do excesso de umidade, secas em estufa SM400 (MEMMERT) com circulação de ar forçado a 40 °C até peso constante e em seguida, triturado em moinho elétrico MF10 (IKA®) para obtenção do pó (Biermann, 2009).

Os extratos foram obtidos pela adição de água destilada (10 g.100 mL⁻¹), mantidos sob agitação por 20 min em agitador orbital SL223 (SOLAB), seguido de repouso por 24 h e então filtrados em gaze previamente esterilizada.

Ensaio *in vitro*

O efeito *in vitro* de produtos químicos, formulações e extratos vegetais sobre o crescimento de *X. axonopodis* pv. *passiflorae* foi avaliado em três ensaios distintos. Em cada ensaio, os tratamentos foram incorporados ao meio de cultura 523 fundente em diferentes dosagens (Tabela 1) e vertidos em placas de Petri. Após a solidificação do meio, foram depositadas alíquotas de 100 µL da suspensão bacteriana ajustada à $Abs_{540} = 0,1$ em diluição 10⁻⁶ e espalhadas com alça de Drigalski. A testemunha constou apenas do meio de cultura 523 e como controle, o mesmo meio acrescido de Acibenzolar-S-Metil (ASM) e oxiclureto de cobre. Após a incubação por 48 h a 28 °C foi realizada a contagem do número de colônias do patógeno. Todos os ensaios foram repetidos duas vezes e o delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições. As médias foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ensaio *in vivo*

O efeito de produtos químicos, formulações e extratos vegetais sobre a severidade da mancha bacteriana foi avaliado em três ensaios distintos em casa-de-vegetação

Tabela 1 - Descrição dos produtos, formulações e extratos vegetais testados sobre *X. axonopodis* pv. *passiflorae* *in vitro* e *in vivo* e suas respectivas dosagens

Tratamentos	Doses utilizadas
ASM	0,2 g.L ⁻¹
Oxitetraciclina	2,0 g.L ⁻¹
Fluazinam	1,0 mL.L ⁻¹
Mancozeb	3,0 g.L ⁻¹
Oxicloreto de Cobre	2,5 g.L ⁻¹
Fitoforce Cobre	100 mL.L ⁻¹
Fitoforce Plus	40 mL.L ⁻¹
Extrato de <i>Artocarpus heterophyllus</i>	1%
Extrato de <i>Morinda citrifolia</i>	1%

da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Sementes de maracujá, cultivar Gigante Amarelo, foram semeadas em vasos (3 kg) contendo solo. A aplicação dos tratamentos (Tabela 1) foi realizada dois dias antes da inoculação de *X. axonopodis* pv. *passiflorae* no ensaio com os produtos químicos e, sete dias antes da inoculação do patógeno no ensaio com as formulações e extratos, pulverizando as folhas com pulverizador manual, até o ponto de escorrimento. Em todos os ensaios, folhas das plantas testemunha foram pulverizadas com água de torneira e o ASM e o oxiclureto de cobre foram utilizados como tratamentos controles. A inoculação foi realizada em plantas de maracujazeiro com 60 dias, pulverizando-se as folhas com suspensão bacteriana na concentração de 10⁹ UFC mL⁻¹, até o ponto de escorrimento. Após a inoculação, as plantas foram mantidas por 24 h em câmara úmida. A severidade da doença foi avaliada aos dois, quatro, seis, oito, dez e doze dias após a inoculação, utilizando-se a escala de notas de Sidhu & Webster (1977), a qual é baseada em um critério de notas que varia de 0 a 4, onde 0 = 0% de folha lesionada; 1 = 1 a 25% de folha lesionada; 2 = 26 a 50% de folha lesionada; 3 = 51 a 75% de folha lesionada; 4 = acima de 76% de folha lesionada. Os valores obtidos serviram de base para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença ($AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} [(y_i + y_{i+1})/2 (t_{i+1} - t_i)]$, onde Y representa a intensidade da doença, t o tempo e i o número de avaliações de campo), proposta por Shaner & Finney (1977). Todos os ensaios foram repetidos duas vezes e o delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições (duas plantas/repetição). Foram realizadas a análise de variância e a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensaio *in vitro*

Os produtos oxitetraciclina, fluazinam, mancozeb, oxicloreto de cobre e as formulações Fitoforce Cobre e Fitoforce Plus inibiram totalmente o crescimento da bactéria (Figura 1 A, B). Os produtos Fitoforce Cobre e Fitoforce Plus são formulações à base de subprodutos da cadeia produtiva do café como folhas, cascas e restos de podas (Resende et al., 2006). O efeito inibitório verificado pode ter sido conferido por compostos tóxicos ao patógeno como taninos e compostos fenólicos presentes em grande quantidade na casca de café (Ramirez, 1987; Pandey et al., 2000).

Quanto aos extratos vegetais, os extratos de *A. heterophyllum* e *M. citrifolia* inibiram significativamente o crescimento do patógeno em 45,81 e 47,84%, respectivamente (Figura 1 C). Sunder et al. (2011) avaliaram o efeito de extratos de folhas e frutos de *M. citrifolia* sobre *R. solanacearum* e verificaram que os extratos apresentaram maior potencial de inibição de crescimento do que a maioria dos antibióticos testados para comparação. Trabalhos na literatura comprovam a atividade antimicrobiana de uma gama de extratos vegetais sobre bactérias fitopatogênicas, tais como, *X. axonopodis* pv. *manihotis*, *R. solanacearum*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* e *Erwinia* sp. (Kuhn et al., 2006; Ribeiro et al., 2009; Formighieri et al., 2010; Amorim et al., 2011).

O ASM como indutor de resistência não apresentou atividade tóxica direta sobre o patógeno (Figura 1 A, B, C). Resultados semelhantes foram obtidos sobre as bactérias *X. vesicatoria* e *R. solanacearum* (Cavalcanti et al., 2006, Silva et al., 2007).

Ensaio *in vivo*

Em casa-de-vegetação, todos os produtos químicos reduziram significativamente a severidade da mancha bacteriana, proporcionando controle acima de 54% (Tabela 2). Em todos os ensaios, as maiores porcentagens de controle foram apresentadas pelo ASM e oxicloreto de cobre, os demais tratamentos variaram entre 54,41 e 61,14% (Tabelas 2, 3 e 4).

A eficiência do ASM constatada neste trabalho tem sido comprovada no controle de diversas bacterioses como a murcha e a mancha bacteriana do tomateiro, mancha angular do algodoeiro, crestamento bacteriano

comum do feijoeiro e mancha bacteriana do maracujazeiro (Araújo et al., 2005; Cavalcanti et al., 2006; Ishida et al., 2008; Zaccaroni, 2008; Medeiros et al., 2009; Kuhn & Pascholati, 2010; Boro et al., 2011; Junqueira et al., 2011).

Quanto às formulações, o Fitoforce Cobre proporcionou controle significativo de 54,41%, não diferindo dos produtos ASM e oxicloreto de cobre, enquanto o Fitoforce Plus não diferiu significativamente da testemunha (Tabela 3). Extratos de folhas e cascas de frutos de café naturalmente infectados por ferrugem possuem a capacidade de estimular o sistema de defesa e induzir proteção a patógeno em alguns cultivos, conforme observado nas culturas do cafeeiro e tomateiro (Santos et al. 2007; Resende e Canuto 2008). Medeiros et al. (2009) verificaram que a aplicação da formulação NEFID (a base de extrato de folhas de café) proporcionou 35% de redução na severidade da mancha bacteriana do tomateiro. Zaccaroni (2008) verificou que NEFID quando em misturas, potencializou o efeito de todos os produtos usados, chegando a 66,37% de controle da mancha-angular do algodoeiro. A proteção conferida pode estar relacionada à presença de compostos eliciadores de resistência nos tecidos do cafeeiro infectado por *H. vastatrix*, capazes de ativar de forma eficiente os mecanismos de defesa em plantas (Guzzo et al., 1987).

Para os extratos vegetais, foi verificado que os extratos de *A. heterophyllum* e *M. citrifolia* reduziram significativamente a severidade da mancha bacteriana do maracujazeiro, com controle de 61,14% e 38,54%, respectivamente, sendo que o extrato aquoso de *A. heterophyllum* não diferiu significativamente dos produtos ASM e oxicloreto de cobre (Tabela 4). Extratos vegetais podem ser considerados eliciadores bióticos, e sua eficiência no controle a fitopatógenos pode ser observada em diversos patossistemas, possivelmente pela presença de substâncias bioativas capazes de iniciarem reações de defesa vegetal a fatores externos atuando como indutores de resistência em plantas (Pascholati & Leite 1994). Amorim et al. (2011) determinaram a atividade de diferentes concentrações de extrato vegetal de gengibre sobre a incidência do moko em mudas de bananeira, pulverizadas oito dias antes da inoculação de *R. solanacearum*, sendo constatada uma eficiência de controle de 50%.

Além do bom desempenho dos produtos químicos avaliados, verificou-se que a formulação Fitoforce Cobre



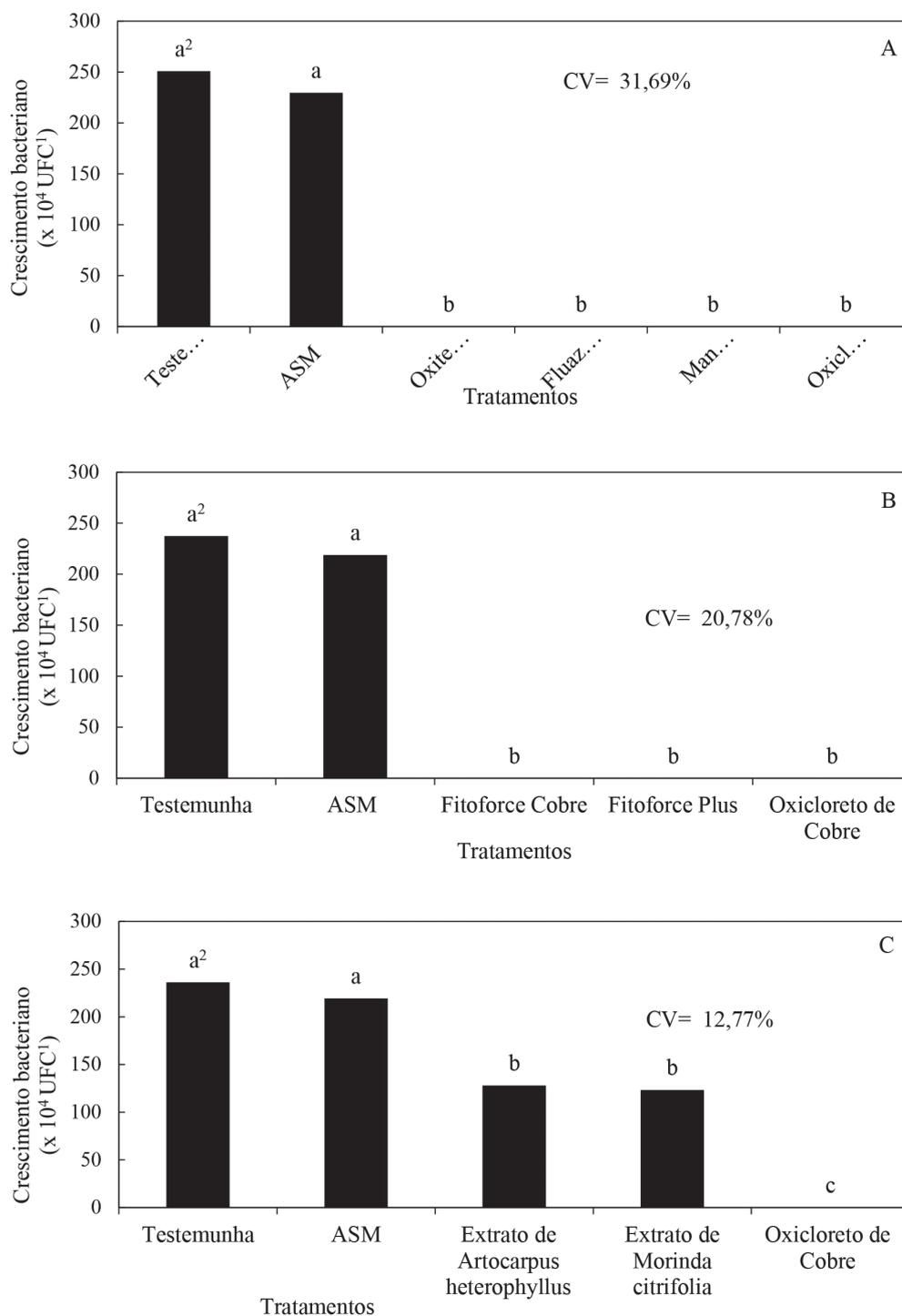


Figura 1 - Efeito dos produtos oxitetraciclina, fluazinam, mancozeb, oxicleto de cobre e Acibenzolar-S-Metil (ASM) (A), das formulações Fitoforce Cobre, Fitoforce Plus (B) e dos extratos de folhas de *A. heterophyllus* e *M. citrifolia* (C) sobre *X. axonopodis* pv. *passiflorae*. ¹UFC = unidades formadoras de colônia. ²Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Scott & Knott (1974).

Tabela 2 - Efeito dos produtos oxitetraciclina, fluazinam, mancozeb, oxicloreto de cobre e Acibenzolar-S-Metil (ASM) sobre *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*

Tratamentos	AACPD ²	Controle (%)
ASM	44, 75 b	68,31
Oxicloreto de Cobre	47, 25 b	66,54
Oxitetraciclina	61, 00 b	56,81
Fluazinam	62, 50 b	55,75
Mancozeb	64, 25 b	54,51
Testemunha	141, 25 a	-
CV	40,01%	

¹AACPD – Área abaixo da curva do progresso da doença. ²Médias seguida por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 3 - Efeito das formulações Fitoforce cobre, Fitoforce plus sobre *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*

Tratamentos	AACPD ²	Controle (%)
Oxicloreto de Cobre	13,92 b	78,06
ASM	19,52 b	69,23
Fitoforce Cobre	28,92 b	54,41
Fitoforce Plus	45,73 a	27,91
Testemunha	63,43 a	-
CV	40,39%	

¹AACPD – Área abaixo da curva do progresso da doença. ²Médias seguida por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 4 - Efeito dos extratos de folhas de jaqueira e noni sobre *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*

Tratamentos	AACPD ²	Controle (%)
ASM	31,03 c	70,58
Extrato de <i>Artocarpus heterophyllus</i>	34,25 c	67,53
Extrato de <i>Morinda citrifolia</i>	40,99 c	61,14
Oxicloreto de Cobre	64,82 b	38,54
Testemunha	105,46 a	-
CV	16,38%	

¹AACPD – Área abaixo da curva do progresso da doença. ²Médias seguida por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

e os extratos aquosos de *A. heterophyllus* e *M. citrifolia* apresentaram potencial de controle da mancha bacteriana. É possível que substâncias presentes na formulação e nos extratos vegetais estudados, tenham afetado tanto a colonização quanto o estabelecimento da bactéria, como também tais substâncias sejam capazes de atuar como indutores

de resistência sistêmica, o que evidencia a importância de estudos sobre a sua utilização por serem de baixa toxicidade, constituindo uma alternativa adicional ao manejo integrado da doença, principalmente para o pequeno agricultor

CONCLUSÕES

Os tratamentos oxitetraciclina, fluazinam, mancozeb, oxicloreto de cobre, Fitoforce Cobre, Fitoforce Plus, extratos de folhas de *A. heterophyllus* e *M. citrifolia* reduziram o número de unidades formadoras de colônias de *X. axonopodis* pv. *passiflorae*. Em casa-de-vegetação, os tratamentos oxitetraciclina, fluazinam, mancozeb, oxicloreto de cobre, acibenzolar-S-metil, Fitoforce Cobre, extratos de folhas de *A. heterophyllus* e *M. citrifolia* reduziram significativamente a severidade da mancha bacteriana.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa de do Estado do Pará (FAPESPA) e à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) pelo financiamento do projeto de pesquisa.

LITERATURA CITADA

AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. 2016. In: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons (acessado em 24 de maio de 2016).

AMORIM, E.P.R.; ANDRADE, F.W.R.; MORAES, E.M.S. et al. Atividade antibacteriana de óleos essenciais e extratos vegetais sobre o desenvolvimento de *Ralstonia solanacearum* em mudas de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.392-398, 2011.

ARAFAT, H.H.; HANAN, S.A.; RABAB, A.M. Antibacterial activity of antagonistic bacteria and plant extract on *Erwinia amylovora* the pathogen of fire blight disease in Egypt. **International Journal of Phytopathology**, v.4, n.2, p.73-79, 2015.

ARAÚJO, J.S.P.; GONÇALVES, K.S.; OLIVEIRA, B.C. et al. Efeito do acibenzolar-S-methyl sobre murcha-bacteriana do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.5-8, 2005.



- BIERMANN, A.C.S. **Bioatividade e de inseticidas botânicos sobre *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2009. 73p.
- BORO, M.C.; BERIAM, L.O.S.; GUZZO, S.D. Induced resistance against *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* in passion fruit plants. **Tropical Plant Pathology**, v.36, p.74-80, 2011.
- CAVALCANTI, F.R.; RESENDE, M.L.V.; ZACARONI, A.B. et al. Acibenzolar-S-Metil e Ecolife® na indução de respostas de defesa do tomateiro contra a mancha bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*). **Fitopatologia Brasileira**, v.31, p.372-380, 2006.
- FORMIGHIERI, A.P.; STANGARLIN, J.R.; MEINERZ, C.C. et al. Avaliação do potencial da planta *Adiantum capillus-veneris* (L.) no controle de fitopatógenos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.77, p.487-496, 2010.
- GUZZO, S.D.; MARTINS, E.M.F.; MORAES, W.B.C. Induced protection of coffee plants of *Hemileia vastatrix*. I. Partial purification of the extracellular inducer from heat-killed urediniospores of the pathogen. **Fitopatologia Brasileira**, v.12, p.377-385, 1987.
- HAFLE, O.M.; RAMOS, J.D.; ARAÚJO NETO, S.E. et al. Rentabilidade econômica do cultivo do maracujazeiro-amarelo sob diferentes podas de formação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1082-1088, 2010.
- IBGE. Produção Agrícola Municipal, v.41, p.1-100, 2015. In: <http://www.ibge.gov.br> (acessado em 19 de Abril de 2016).
- ISHIDA, A.K.N.; SOUZA, R.M.; RESENDE, M.L.V. et al. Rhizobacterium and acibenzolar-S-methyl (ASM) in resistance induction against bacterial blight and expression of defense responses in cotton. **Tropical Plant Pathology**, v.33, p. 27-34, 2008.
- JUNQUEIRA, K.P.; FALEIRO, F.G.; UESUGI, C.H. et al. Desempenho agrônomico de maracujazeiros tratados com produtos alternativos e fertilizantes foliares. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.40-47, 2011.
- KADO, C.I.; HESKETT, M.G. Selective media for isolation of *Agrobacterium*, *Corynebacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas* and *Xanthomonas*. **Phytopathology**, v.60, p.969-976, 1970.
- KHAN, M.R.; OMOLOSO, A.D.; KIHARA, M. Antibacterial activity of *Artocarpus heterophyllus*. **Fitoterapia**, v.74, p.501-505, 2003.
- KUHN, O.J.; PASCHOLATI, S.F. Custo adaptativo da indução de resistência em feijoeiro mediada pela rizobactéria *Bacillus cereus* ou acibenzolar-S-metil: atividade de enzimas, síntese de fenóis e lignina e biomassa. **Summa Phytopathologica**, v.36, p.107-114, 2010.
- KUHN, O.J.; PORTZ, R.L.; STANGARLIN, J.R. et al. Efeito do extrato aquoso de cúrcuma (*Curcuma longa*) em *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*. **Ciências Agrárias**, v.27, p.13-20, 2006.
- MBEGA, E.R.; MORTENSEN, C.N.; MABAGALA, R.B. et al. The effect of plant extracts as seed treatments to control bacterial leaf spot of tomato in Tanzania. **Journal of General Plant Pathology**, v.78, n.4, p.277-286, 2012.
- MEDEIROS, F.C.L.; RESENDE, M.L.V.; MEDEIROS, F.H.V. et al. Defense gene expression induced by a coffee-leaf extract formulation in tomato. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v.74, p.175-183, 2009.
- PANDEY, A.; SOCCOL, C.R.; NIGAM, P. et al. Biotechnological potential of coffee pulp and coffee husk for bioprocesses. **Biochemical Engineering Journal**, v.6, p.153-162, 2000.
- PASCHOLATI, S.F.; LEITE, B. Mecanismos bioquímicos de resistência às doenças. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.2, p.1-51. 1994.
- PEREIRA, A.L.G.; ZAGATTO, A.G.; FIGUEIREDO, M.B. Preservação e virulência de bactérias mantidas em água destilada. **O Biológico**, v.36, p.311-314. 1970.
- RAMIREZ, J. Compuestos fenólicos en la pulpa de café. Cromatografía de papel da pulpa fresca de 12 cultivares de *Coffea arabica* L. **Turrialba**, v.37, p.317-323, 1987.

- RESENDE, M.L.V.; CANUTO, R. Produtos comerciais à base de bioindutores de resistência em plantas. In: POLTRONIERI, L.S.; ISHIDA, A.K.N. (Eds). **Métodos alternativos de controle de insetos-praga, doenças e plantas daninhas: Panorama atual e perspectivas na agricultura**. Belém, Pará, 216-248. 2008.
- RESENDE, M.L.V.; CAVALCANTI, F.R.; SANTOS, F.S.; AMARAL, D.R.; RIBEIRO Júnior, P.M. *Formulação para indução de resistência em plantas, à base de extrato vegetal obtido de folhas do cafeeiro* (PI 0603575-2). 2006.
- RIBEIRO, L.F.C., HEMKEMEIER, S.; CLEIDIANY, S.S. et al. Efeito inibitório de extratos vegetais sobre *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* agente etiológico do cancro bacteriano do tomateiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, p.070-074, 2009.
- SANTOS, F.S.; SOUZA, P.E.; RESENDE, M.L.V.; POZZA, E.A.; MIRANDA, J.C.; RIBEIRO JUNIOR, P.M.; MANERBA, F.C. Efeito de extratos vegetais no progresso de doenças foliares do cafeeiro orgânico. **Fitopatologia Brasileira**, v.32, p.59-63. 2007.
- SELVAM, P.; RAJ, K.; VIMISHA, V. Antimicrobial activity of fruit extracts of *Morinda citrifolia*. **Journal of Applied Chemical Research**, v.10, p.61-63, 2009.
- SHANER, G.; FINNEY, R. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox Wheat. **Phytopathology**, v.67, n.8, p.1051-1056, 1977.
- SIDHU, G.S.; WEBSTER, J.M. The use of aminoacid fungal auxotrophs to study the predisposition phenomena in the root-knot: wilt fungus disease complex. **Physiological Plant Pathology**, v.11, p.117-127, 1977.
- SILVA, R.F.; PASCHOLATI, S.F.; BEDENDO, I.P. Indução de resistência em tomateiro por extratos aquosos de *Lentinula edodes* e *Agaricus blazei* contra *Ralstonia solanacearum*. **Fitopatologia Brasileira**, v.32, p.189-196, 2007.
- SIMEON, A.U.; ABUBAKAR, A. Evaluation of some plant extracts for the control of bacterial soft rot of tubers. **American Journal of Experimental Agriculture**, v.4, n.12, p.1869-1876, 2014.
- SUNDER, J.; JEYAKUMAR, S.; KUNDU, A. et al. Effect of *Morinda citrifolia* extracts on *in-vitro* growth of *Ralstonia solanacearum*. **Archives of Applied Science Research**, v.3, p.394-402, 2011.
- VIANA, F.M.P.; FREIRE, F.C.O.; CARDOSO, J.E. et al. **Principais doenças do maracujazeiro na Região Nordeste e seu controle**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical (Comunicado técnico, 86), 2003. 12p.
- ZACARONI, A.B. **Desenvolvimento de formulações à base de extratos vegetais combinados ou não com ASM, fertilizantes foliares e óleos para o manejo da mancha angular do algodoeiro e do crestamento bacteriano comum do feijoeiro**. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras, 2008. 79p.

Recebido para publicação em 30/9/2016 e aprovado em 9/3/2017.

